

Sběr březové mízy

Jan Vašek

Bakalářská práce
2022

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Produktový design

Akademický rok: 2021/2022

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Jan Vašek**
Osobní číslo: **K19016**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Produktový design**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Exteriérový multifunkční prvek**

Zásady pro vypracování

1. Rešerše inspiračních zdrojů vztahujících se k tématu práce
 2. Vlastní analýza poznatků pro následnou práci s tématem
 3. Varianty návrhů řešení
 4. Postup zpracování vybrané varianty řešení
 5. Tvorba prezentace zpracovaného řešení
- a) teoretická část v rozsahu 25 – 30 normostran textu
b) prototyp nebo funkční model nebo fyzický model v měřítku 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10 podle charakteru projektu a konzultace s vedoucím práce
c) grafická prezentace v rozsahu minimálně 2,8 m²

Rozsah bakalářské práce: viz Zásady pro vypracování
Rozsah příloh: viz Zásady pro vypracování
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam doporučené literatury:

SUDJIC, Deyan. B jako Bauhaus: moderní svět od A-Z. Zlín: Kniha Zlín, 2016. Tema. ISBN 978-80-7473-322-2.
KULA, Daniel, Elodie TERNAUX a Quentin HIRSINGER. Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architektky a designéry. Praha: Happy Materials, 2012. ISBN 978-80-260-0538-4.
BHASKARAN, Lakshmi. Podoby moderního designu: inspirace hlavních hnutí a stylů pro současný design. V Praze: Slovart, 2007. ISBN 978-80-7209-864-4.

Vedoucí bakalářské práce: **Mgr. art. Ivan Pecháček**
Produktový design

Datum zadání bakalářské práce: **1. prosince 2021**

Termín odevzdání bakalářské práce: **20. května 2022**



Mgr. Josef Kocourek, PhD.
děkan

doc. M.A. Vladimír Kovařík
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 1. prosince 2021

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům;
- pokud je výstupem bakalářské/diplomové práce jakýkoliv softwarový produkt, považuji se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

Prohlašuji, že:

- jsem na bakalářské/diplomové práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.

Ve Zlíně dne: 5.5.2022

Jméno a příjmení studenta: Jan Vašek

podpis studenta

ABSTRAKT

Tématem bakalářské práce je tvorba produktu, který napomůže při sběru dnes již skoro zapomenuté březové mízy. Za pomoci současně hojně využívané technologie 3D tisku. Cílem projektu je co nejvíce usnadnit proces samotného sběru, který se může zdát dosti komplikovaný. Jeden z cílů je také zvýšení povědomí o březové míze. Produkt by měl být snadno a levně vyrobitelný.

Klíčová slova: březová míza, 3D tisk, plast, upcyklace

ABSTRACT

The topic of the bachelor thesis is the creation of a product that will help in the collection of the now almost forgotten birch sap. With the help of nowadays widely used 3D printing technology. The aim of the project is to make the collection process itself, which can seem quite complicated, as easy as possible. One of the goals is also to raise awareness of birch sap. The product should be easy and cheap to produce.

Keywords: birch sap, 3D printing, plastic, upcycling

Chtěl bych touto cestou poděkovat panu Mgr. art Ivanu Pecháčkovi za ustavičnou pomoc nejen u projektu bakalářské práce, ale i během celého průběhu studia ateliérové tvorby. Rád bych také poděkoval za podporu rodině a všem blízkým.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

OBSAH

ÚVOD.....	10
I TEORETICKÁ ČÁST.....	11
1 TECHNOLOGIE 3D TISKU	12
1.1 CHARAKTERISTIKA.....	12
1.2 VZNIK A VÝVOJ	12
1.3 TISKOVÉ METODY	13
1.3.1 SLS.....	13
1.3.2 DMLS.....	13
1.3.3 SHS	13
1.3.4 BJ.....	13
1.3.5 MJP	14
1.3.6 FDM.....	14
1.3.7 SLA	14
1.3.8 DLP	14
1.3.9 LOM.....	15
1.4 POUŽÍVANÉ MATERIÁLY	15
1.4.1 ABS.....	15
1.4.2 PLA	15
1.4.3 PETG.....	15
1.4.4 PHOTOPOLYMER	16
2 BŘEZOVÁ MÍZA	17
2.1 HISTORIE VYUŽITÍ	17
2.2 LÉČIVÉ BENEFITY	17
2.3 SBĚR MÍZY.....	17
3 JAVOROVÁ MÍZA	18
3.1 SBĚR.....	18
3.2 VYUŽITÍ	18
4 OSTATNÍ POUŽÍVANÉ MATERIÁLY	19
4.1 SKLENĚNÁ ZAVAŘOVACÍ SKLENICE.....	19
4.1.1 Sklo	19
4.1.2 Druhy skla	19
4.1.3 Historie zavařovací sklenice	20
4.1.4 Rýhovky	20
4.1.5 Masovky.....	20
4.1.6 Omnia.....	20
4.1.7 Twist off.....	21
4.2 UPEVNŮVACÍ POPRUH	21
4.2.1 Bavlněné vlákno.....	22
4.2.2 Polypropylenové vlákno.....	22

4.2.3	Polyesterové vlákno	22
4.3	HADIČKA ODVÁDĚJÍCÍ MÍZU	22
4.3.1	Silikon	23
4.3.2	Polytetrafluorethylen PTFE	23
4.3.3	Polyvinylchlorid PVC	23
4.4	STAHOVACÍ SPONA	23
4.4.1	Acetal	23
4.4.2	Polypropylen	24
II PRAKTICKÁ ČÁST		25
5	CÍLE PRÁCE	26
5.1	KONCEPT	26
5.2	INSPIRACE	26
5.3	SPOLUPRÁCE S FIRMOU	27
5.4	POŽADAVKY PROJEKTU	27
5.4.1	Funkčnost	27
5.4.2	Tvar	27
5.4.3	Rozložitelnost	28
5.4.4	Nízké výrobní náklady	28
5.4.5	Instalace	28
6	PROCES NAVRHOVÁNÍ	29
6.1	VÝVOJ TVAROVÉHO ŘEŠENÍ	29
6.1.1	Modelování	30
7	VÝSLEDNÝ PRODUKT	31
7.1	KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ	31
7.1.1	Spodní díl	32
7.1.2	Vrchní díl	32
7.1.3	Závit	33
7.1.4	Komplikace s tisknutými prototypy	33
8	TECHNICKÉ ZPRACOVÁNÍ	34
8.1	ZPRACOVÁNÍ PRODUKTU	34
8.2	TECHNOLOGIE ZPRACOVÁNÍ	35
8.3	MATERIÁL	35
8.4	BAREVNOST	35
8.5	OSTATNÍ POUŽITÉ PRODUKTY	35
8.5.1	Skleněná zavařovací sklenice	35
8.5.2	Stahovací popruh	36
8.5.3	Stahovací spona	36
8.5.4	Hadička na odvádění mízy	37
8.6	VIZUALIZACE	37

8.6.1	Technická dokumentace.....	39
9	INSTALACE NA STROM.....	40
9.1	NAVRTÁNÍ STROMU.....	40
9.2	ZAVĚŠENÍ.....	40
9.3	SBĚR.....	40
	ZÁVĚR.....	41
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	42
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	45
	SEZNAM OBRÁZKŮ.....	46

ÚVOD

Tato práce se zabývá tvorbou produktu, který napomáhá k dlouhodobému sběru březové mízy. Jejím účelem je usnadnění práce koncovému zákazníkovi pomocí funkčního produktu, který bude snadno a levně realizovatelný převážně pomocí technologie 3D tisku. Projekt si bere za cíl zvýšit povědomí o březové míze v široké veřejnosti.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 TECHNOLOGIE 3D TISKU

1.1 Charakteristika

3D tisk, nebo chceme-li aditivní výroba, jako technologie umožňuje zpracování digitálního modelu do reálné fyzické podoby. Spočívá v postupném nanášení vrstev materiálu na podložku až do momentu, kdy není projekt dokončen. I přesto, že se jedná o poměrně novou technologii, už nyní našla využití napříč obory jako je návrhářství a design, stavebnictví, lékařství a další. Za poslední dekádu prošla neuvěřitelným rozvojem. (Dima1a, 2014, s. 1)



Obr. 1. tiskárna Original Prusa i3 MK3S+

1.2 Vznik a vývoj

Mezi první zmínky technologie 3D tisku řadíme metodu stereolitografie, která je patentována roku 1986 Charlesem Hullem. Spočívá v postupném vytvrzování polymerů pomocí UV záření. Hull se zasloužil také o první 3D tiskárnu modelu SLA (Stereolithography) určenou pro veřejnost. Jeho firma 3D Systems se tak na dlouhou dobu stala dominantním hráčem na poli 3D tisku. Postupem času, s přibývajícím konkurencí na trhu, začaly vznikat modernější technologie. S patentem na technologii SLS (Selective Laser Sintering), která místo kapaliny tavila prášek pomocí laseru, přichází Carl Deckard v roce 1988. Průlomová technologie ale byla až FDM (Fused Deposition Modeling). Právě tato varianta se stala až do dnešních dnů standardem v moderním 3D tisku. (fs.cvut, 2014)

Velký posun 3D tisk zaznamenal poté, co byla vydána v roce 2006 první komerčně dostupná tiskárna. Tím byl zpřístupněn tisk široké veřejnosti. Zásadní moment nastal s prvním tiskem

protetické nohy roku 2008. Tento počín přispěl k rozšíření povědomí o nové nastupující technologii 3D tisku. V tu chvíli se na trhu objevilo množství konkurenčních firem, mezi které patřil MakerBot nebo například MakerBotsetrojilai. (fs.cvut.cz, 2014) (Průša, 2019, s. 5)

1.3 Tiskové metody

1.3.1 SLS

Spočívá v nanášení malých vrstev prášku na podložku, který se za pomoci přesně mířeného laseru nahřeje na jeho bod tavení, a vzniká tak vrstva pevného materiálu. Samotný proces se poté opakuje. Využívá se pro materiály jako je keramika nebo plast typu ABS, PET. Jeho hlavní výhodou je absence podpěr při tisku díky použití práškového materiálu. Nevzniká tak přebytečný odpad, avšak její pořizovací cena se pohybuje v milionových částkách. (Průša, 2019, s. 20)

1.3.2 DMLS

Jedná se o technologii postavenou na stejném principu jako zmíněná SLS. DMLS ale zpracovává kovový prášek, u kterého je tavící moment násobně vyšší, z toho důvodu je třeba vyvinout vyšší teplotu. Liší se tedy ve výkonu samotného laseru. (Průša, 2019, s. 20)

1.3.3 SHS

Technologie, při které je prášek rozprostřen po podložce a místo laseru využívá topné těleso. Po vytvrzení vrstvy se podložka vertikálně posouvá o výšku jedné vrstvy dolů. Byl patentován společností BLUE PRINTER roku 2002. Je vhodná pro materiály typu PET, ABS a NYLON. Mezi jeho výhody patří absence podpůrných podstavců a vysoká přesnost. (Shahrubudin, 2019, s. 1288)

1.3.4 BJ

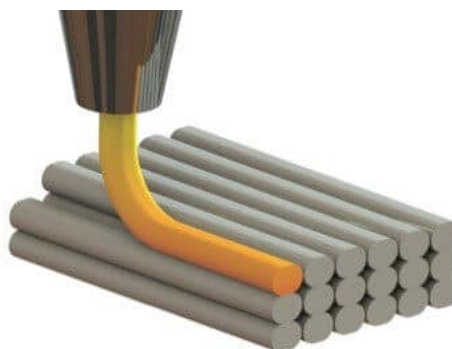
Při této metodě je využíváno chemických pojiv, které jsou po vrstvách nanášeny na rozmístěný prášek na podložce. Finální produkt je tedy kombinace prášku a pojiva. Díky této metodě je možné pracovat se širokým spektrem materiálů, mezi které patří hliník, nerezová ocel, nebo specifické kompozitní materiály. Tato metoda je patentována firmou 3D Systems. (dkmp, 2018)

1.3.5 MJP

Prášek se rozloží na podložku a je na něj nanášeno pojivo podobně jako u metody BJ. Na rozdíl od BJ metody je ale vytvrzován UV zářením. Tímto způsobem se vrstva vytvrdí a poté se proces opakuje. Jako podpůrný materiál pro podpěry se u této metody využívá vosk, který se na konci procesu zahřeje a snadno se uvolní. Nevzniká tak přebytečný odpad. Metoda byla patentována roku 1991 firmou 3D Systems. (Anderson, 2018, s. 1007)

1.3.6 FDM

Tato metoda je z dnešního pohledu nejběžněji používanou a nejdostupnější variantou 3D tisku. Pro proces využívá tenké vlákno, nebo chceme-li tiskovou strunu, která je na podložku nanášena po vrstvách pomocí trysky v roztaveném stavu. Při tisku komplikovanějšího tvaru je nutné využití podpůrných objektů, které mají zabránit deformaci nebo kompletnímu propadnutí tisknuté vrstvy. Její hlavní výhodou je cenová dostupnost a široké spektrum druhů filamentu. (dkmp, 2018) (Průša, 2019, s. 11)



Obr. 2. Technologie FDM

1.3.7 SLA

Jedná se o nejstarší metodu 3D tisku z roku 1987. Model vzniká postupným vytvrzováním tekutého fotopolymery, který je před samým začátkem umístěn v nádobě do prostoru podložky. Laser za pomoci UV záření vytvrzuje vrstvu po vrstvě. Tato metoda je možná pouze s fotopolymery, nejčastěji pak fotopolymerická pryskyřice. Mezi hlavní výhodu patří přesnost v řádu mikronů. (Průša, 2019, s. 16) (Rossi, 2018, s. 3)

1.3.8 DLP

DLP stejně jako SLA pracuje na vytvrzování tekutého fotopolymery. Na rozdíl od SLA ale pomocí speciálního projektoru zvládne vytvrdit kompletně celou jednu vrstvu. Je možné používat pouze fotopolymery jako je například fotopolymerická pryskyřice.

Pro zlepšení mechanických vlastností je nutné model po dotisknutí vytvrdit. (Průša, 2019, s. 17)

1.3.9 LOM

Speciální metoda, při které je jednotlivá vrstva vyřezána pomocí laseru nebo nože a poté přesunuta a přilepena pomocí cívky na předchozí vrstvu. Je možné použití plastu nebo papíru na roli. Výhodou této techniky je bezpochyby její cenová dostupnost. Při procesu však vzniká extrémní množství odpadu z vyřezaných rolí. (Rossi, 2018, s. 4)

1.4 Používané materiály

1.4.1 ABS

Uvádí se jako amorfni termoplastický kopolymer, který je odolný vůči mechanickému poškození. Je tuhý, houževnatý a také odolný vůči kyselinám a změnám teplot. Řadí se mezi zdravotně nezávadné plasty. ABS je také snadno opracovatelný, je proto ideální volbou pro tvorbu všelijakých prototypů. Není vhodný pro použití na produktech vystavených povětrnostním vlivům. Řadí se k hojně používaným plastům u běžných domácích spotřebičů. Při jeho zahřívání však unikají škodlivé výpary, doporučuje se tedy v době tisku větrat. Mezi nevýhody patří vysoká teplota při tisku, která se pohybuje od 210 °C do 250 °C. (Průša, 2019, s. 47)

1.4.2 PLA

Jedná se o polyaktidová vlákna tzv. kyselinu polymléčnou jež je vytvořená z kukuřičného, bramborového, anebo třtinového škrobu. Spolu s ABS patří mezi nejběžněji používané materiály, a to hlavně v řadách začátečníků v oblasti 3D tisku. Mezi jeho charakteristiku patří pružnost, odolnost vůči pádu a v neposlední řadě tvrdost. Oproti ABS nepotřebuje tak vysokou teplotu tavení přibližně od 180 °C do 230 °C. Mezi jeho nevýhodu patří sklon k pohlcování vlhkosti v okolním prostředí, což může vést k poškození tisknutého produktu. (Průša, 2019 s. 46)

1.4.3 PETG

Polyethylentereftalát (PET) je nejpoužívanější a nejdostupnější plast na planetě. Nejčastěji ho vidáme v podobě lahví, obalů, vláken v oblečení atd. PETG je upravenou verzí dokonale transparentní amorfniho kopolyesteru. Je zdravotně nezávadný, pevný a odolný vůči

změněm teplot. Je ideálním kompromisem vlastností mezi ABS a PLA. Lze jej recyklovat. Oproti PLA je jeho cena o něco dražší. Teplota trysky se pohybuje od 220 °C do 260 °C. (Průša, 2019 s. 47)



Obr. 3. PETG filament Prusa

1.4.4 PHOTOPOLYMER

Jedná se o kapalné materiály syntetického, či organického původu, které jsou citlivé na světelné paprsky. Díky tomu je možné dosáhnout detailního tisku. Materiál nabízí možnost širokého spektra pevnosti tisku a v neposlední řadě také transparentnosti. Používá se pro metodu tisku DLP a SLA. (Průša, 2019, s. 51)

2 BŘEZOVÁ MÍZA

Březová míza je ze 100 % rostlinná tekutina, která je získávána ze stromů břízy. Její složení se podle odrůdy stromu mírně liší a do určité míry záleží také na lokalitě a podnebí. Obsahuje však 5 až 10 % třísloviny, 2 % flavonové glykosidy, vitamín C, hořčík, cukry a další látky. (Bilek, 2017, s. 962)

2.1 Historie využití

Sběr březové mízy má dlouholetou tradici v Rusku, na Ukrajině nebo třeba ve Finsku. Zájem o její sběr pramenil z tradiční medicíny. Míza měla být přírodním lékem na zažívání. Běžně se s ní léčila játra, ledviny nebo žlučové kameny. Své místo také našla jako přírodní léčivo kožních problémů. (healthline, 2019) (Bilek, 2018, s. 7)

2.2 Léčivé benefity

Březová míza obsahuje vysoké množství polyfenolových antioxidantů. Výzkumy nastiňují, že právě tyto polyfenoly mohou snížit výskyt srdečních chorob, cukrovky či některých forem rakoviny. Silných antioxidačních účinků je docíleno velkou koncentrací vitamínu C. Míza se také osvědčila jako přírodní lék na suchou nebo podrážděnou pokožku, a to díky svým hydratačním vlastnostem. Z těchto důvodů se v poslední době začala vyskytovat v kosmetických přípravcích. Březová míza také napomáhá tvorbě kolagenu, který u člověka podporuje růst vlasů. Narozdíl od javorové má březová míza menší obsah sacharidů, a tím i nižší kalorické hodnoty. (healthline, 2019)

2.3 Sběr mízy

Doba pro sběr březové mízy se každoročně mění. Obecně se ale uvádí začátek jara, kdy se strom probouzí po zimě. Všeobecně platí, že strom by neměl být menší než 30 cm v průměru, a to hlavně z důvodu jeho možného kritického poškození. Do kmene stromů se navrtá otvor a míza se nechá odkapat. Obecně se uvádí 400 ml mízy jako horní hranice, která ze stromu může odkapat za jeden den. Tyto čísla se však mohou lišit strom od stromu. (Bilek, 2018, s. 6) (healthline, 2019)

3 JAVOROVÁ MÍZA

Sběr javorové mízy je typickou kanadskou tradicí a probíhá z valné části v provincii Quebec. Druhým největším producentem jsou Spojené státy americké, které přispívají přibližně jednou čtvrtinou do světové produkce javorového sirupu, tvořeného právě z mízy. První zmínky o sběru javorové mízy jsou připisovány domorodcům ze severovýchodní části Severní Ameriky. Ti si uvědomovali, že je velmi bohatá na živiny a v období zimy, kdy v přírodě nebylo možné obstarat potravu, ji konzumovali. Jednalo se totiž o snadný zdroj s nutričně bohatým spektrem výživových hodnot. (Estorff, 2022)

3.1 Sběr

Traduje se, že období sběru bylo spojováno s prvním jarním úplňkem a začátek procesu byl oslaven typickým javorovým tancem. Poté se do kůry stromu vysekal otvor, který nápadně připomínal dnešní písmeno V a umístil se do něj klín, který mízu odváděl. Odebranou mízu ženy následně začaly vyvařovat, tím bylo docíleno odpaření přebytečné vody a vzniku substance, kterou dnes známe pod názvem javorový sirup. (Estorff, 2022)

Na podzim javor ukládá mízu s vysokým obsahem cukrů do paprsků stromu. V zimním období v nich tento koncentrovaný cukr dozrává. Proces sběru je možné uskutečnit na základě změn tlaku, které jsou vyvolány teplotními změnami. To umožňuje standardní tok mízy. Pokud je tedy tlak uvnitř stromu vyšší než venkovní, míza začíná vytékat z navrtaného otvoru v kmeni stromu. (Estorff, 2022)

Sklizeň javorové vody je možné provozovat přibližně měsíc a půl. Postupně se totiž tlak uvnitř stromu snižuje. Indikací pro konec sběrové sezóny je mléčně zakalený vzhled mízy. (Estorff, 2022)

3.2 Využití

V dnešní době se na plantážích určených pro sběr používají vakuové hadicové systémy, které sběr mízy razantně usnadňují. (Estorff, 2022)

Javorový sirup se z Kanady vyváží do celého světa a jeho obliba stále roste. Bezpochyby je také důležité zmínit fakt, že užívání sirupu má zdravotní benefity pro lidský organismus. Jeho antioxidantní vlastnosti jsou často využívány při detoxikačních dietách, kde nahrazuje běžná sladidla. V jeho složení jsou nejvíce zastoupeny živiny jako jsou zinek, draslík, mangan nebo třeba vápník a železo. (Estorff, 2022)

4 OSTATNÍ POUŽÍVANÉ MATERIÁLY

Projekt včetně 3D tisku vyžaduje několik nutných produktů, které jsou pro správné fungování nezbytné. Na trhu se však nachází velký rozptyl materiálů či tvarově podobného sortimentu, který je třeba otestovat a vybrat nejideálnější řešení.

4.1 Skleněná zavařovací sklenice

4.1.1 Sklo

Sklo je anorganický amorfní neboli nekystalický materiál. Vzniká tavením sklářského kmene a následným kontrolovaným ochlazováním vzniklé skloviny. Vyznačuje se poměrně vysokou propustností světla v části viditelného spektra, specifickou tuhostí a tvrdostí při standardní teplotě. Je křehké, odolává povětrnostním jevům a má nízkou elektrickou vodivost. (is.muni, 2013)

4.1.2 Druhy skla

Křišťálové sklo je vytvářeno tavením skleněného písku s vápencem. Patří k tvrdším, hůře tavitelným typům skla. Používá se pro dekorativní a umělecké předměty. (sklenenyshop, 2022)

Olovnatý křišťál, jak název napovídá, je tvořen z 24 % oxidem olovnatým. Vzniká tavením sklářského písku a oxidu olova. Sklo je dobře tavitelné, měkké a má blyštivý vzhled. Používá se u uměleckých předmětů, a to hlavně pro svůj dokonalý lom světla. (sklenenyshop, 2022)

Boritokřemičité sklo obsahuje oxid boritý. Je velmi dobře odolné vůči změnám teplot a různému typu chemikálií. Z toho důvodu se běžně používá pro výrobu laboratorního skla a varného nádobí do domácnosti. Svoje využití také nachází ve výrobě izolace ve formě skleněného vlákna. (sklenenyshop, 2022)

Křemenné sklo je vyráběno tavením z oxidu křemičitého ve vakuu při teplotě přibližně 2000 °C. Pro svoje vlastnosti se používá na výrobu laboratorních technických přístrojů, osvětlovacích výbojek nebo tvorbu izolačních hmot. (sklenenyshop, 2022)

Vodní sklo je typ skla, které vzniká tavením alkalických křemičitanů. Používá se primárně jako pojivo kyselinovzdorných tmelů nebo žáruvzdorných materiálů. Využívá se ale také ke konzervaci vajec. (sklenenyshop, 2022)

Sodnovápenaté sklo je nejpoužívanějším typem skla, které vzniká tavením skleněného písku se sodou a vápencem. Z důvodu odolnosti vůči povětrnostním vlivům se do jeho směsi přidává malé množství oxidu hlinitého a boritého. Běžně se s ním můžeme setkat v podobě tabulí plochého skla, lahví nebo zavařovacích sklenic. (sklenenishop, 2022)

4.1.3 Historie zavařovací sklenice

Historie vývoje skleněných zavařovacích sklenic se traduje už od 17. století. Zásadní moment však přichází s vynálezem gumového těsnění připisovaný chemiku Rudolfovi Rempelu. Princip řešení spočívá ve změně teploty, při které gumová část dokonale utěsní pomocí podtlaku protikus sklenice a tím zamezí průniku vzduchu. (nzm, 2020)

4.1.4 Rýhovky

Výše zmiňované vylepšování způsobu uzávěru vedlo k vývoji prvního typu víčka. Jednalo se o rýhovku, která je kompletně ze skleněného víčka a na okrajích upevněná gumou. Tento systém těsnění tedy spoléhá pouze na podtlak ve sklenici. (nzm, 2020)



Obr. 4. Typ uzávěru rýhovky

4.1.5 Masovky

Jednalo se o dosti podobnou technologii jako u zmiňované rýhovky. Spočívala v nasazování čtyřbokého pryžového kroužku, kterým se poté upevňovala na okraji sklenice. Hlavní nevýhodou bylo samotné skleněné víčko, které se v průběhu zavařování dost často poškodilo a znemožnilo tak samotný proces zavaření. (nzm, 2020)

4.1.6 Omnia

Vzhledem k častému poškození skleněných víček se začala vyvíjet přívětivější varianta. Na trh se v roce 1955 dostala omnia vyráběná z hliníku nebo ocelového plechu se zdravotně nezávadnou povrchovou úpravou. O deset let později se už dostává na náš trh a okamžitě vystřídá do té doby nejvíce používanou rýhovku. (nzm, 2020)



Obr. 5. Typ uzávěru Omnia

4.1.7 Twist off

Tento uzávěr se na náš trh dostává kolem roku 1977. Spočívá v snadném uchycení čtyř závitů, které se zašroubují do sklenice. Díky gumovému těsnění uvnitř víčka lze snadno docílit solidního utažení. Vytvářejí se z hliníkového plechu, který je ošetřen povrchovou úpravou o zdravotní nezávadnosti. Pro svou snadnou instalaci se v posledních letech spolu s OMNIA technologií těší veliké oblibě. Je také nejčastější variantou používanou v průmyslu. Stejně tak jako varianta Omnia i twist off nabízí široké spektrum velikostí obsahu. Nejčastěji je používána na zavařování masa, zeleniny ale také různých tekutin. (nzm, 2020)



Obr. 6. Typ uzávěru Twist off

4.2 Upevňovací popruh

Součástí řešení je také upevňovací popruh. Je třeba zvolit takový typ vlákna, které dostatečně zafixuje produkt na stromě a přitom bez problému odolá venkovním povětrnostním vlivům, mezi které patří vlhkost, UV záření a v neposlední řadě také výkyvy teplot.

4.2.1 Bavlněné vlákno

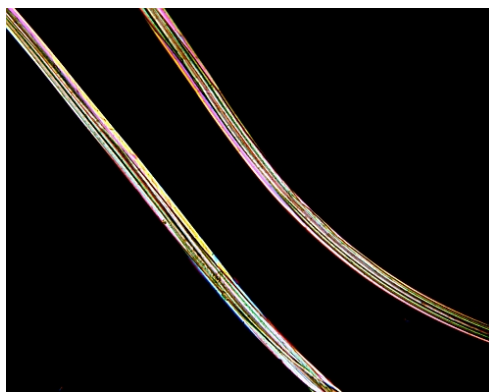
Jedná se o přírodní jednobuněčnou substanci, která se získává z rostlin bavlníku. Představuje nejzásadnější přírodní vlákno. První zmínky se objevují přibližně 5800 let př. n. l. v dnešním Mexiku. Bavlněné vlákno obsahuje až z 96 % celulózu. Bavlna je extrémně citlivá na vlhkost, ta může vést ke změnám vlastností vlákna a následné deformaci. (Militký, 2002, s. 108)

4.2.2 Polypropylenové vlákno

Vytváří se pomocí katalyzátorů polymerizací propenu. Mezi hlavní výhody polypropylenu patří jeho nízká váha, jedná se o nejlehčí textilní vlákno. Díky jeho stavbě je odolné vůči chemikáliím, je pevné a odolné vůči poškození. Je také hojně používané v exteriéru z důvodu jeho nízké navlhavosti. (Madhavi, 2014, s. 115)

4.2.3 Polyesterové vlákno

Polyesterové vlákno patří do skupiny polymerů, které obsahují esterovou funkční skupinu. První zmínky o tomto vláknu se datují do doby první světové války. Aktuálně se jedná o druhé nejpoužívanější vlákno hned po bavlně. Zásadním materiálem pro vznik polyesterového vlákna je ropa. Z ní se získává glykol a dimethyl-tereftalát (organická sloučenina). Mezi hlavní výhody patří odolnost vůči povětrnosti, světlu a nízká navlhavost. (Militký, 2002, s. 163)



Obr. 7. Zvětšené polyesterové vlákno

4.3 Hadička odvádějící mízu

Nedílnou součástí řešení je i hadička odvádějící mízu z navrtaného stromu přes produkt do sklenice. Materiál by tak měl být schopný vydržet povětrnostní podmínky, a přitom neztratit na své pružnosti, která je zásadní pro správnou aplikaci do předvrtaného stromu.

4.3.1 Silikony

Silikony jsou polymery, které patří do specifické skupiny termoplastů. Je hojně používám například ve zdravotnictví, stavebnictví nebo elektrotechnice, a to hlavně pro svoje typické charakteristické rysy, mezi které patří vysoká flexibilita, odolnosti vůči změnám teplot a světelnému záření. V elektronice má skvělé izolační vlastnosti a je ideální pro práci s potravinami. Silikon je také používán pro svoje vlastnosti adheze nebo chceme-li přilnavosti k povrchům. (wikipedia, 2022)

4.3.2 Polytetrafluorethylen PTFE

Jedná se o fluorovaný polymer, který patří do skupiny perfluorovaných sloučenin. Je znám pod jeho komerčním pojmenováním teflon. Má výbornou odolnost vůči chemikáliím a vysoké teplotě, UV záření a povětrnostním vlivům. (technicke-plasty-tribon, 2021)

4.3.3 Polyvinylchlorid PVC

Dalším materiálem je polyvinylchlorid, syntetický termoplast. Patří mezi nejvíce používané plasty. PVC není možné rozpustit ve vodě ani v olejích. Svoji oblibu si našel díky své poměrně snadné a levné výrobě. Je také snadno opracovatelný a za pomoci různých přísad je možné specificky upravovat jeho vlastnosti. Naopak mezi jeho nevýhody patří nebezpečí úniku toxických plynů během výrobního procesu. (oneindustry, 2019)

4.4 Stahovací spona

Na trhu je nespočet různých konstrukčních a materiálových variant, které jsou pro svoje specifické vlastnosti vhodné k různým typům použití.

4.4.1 Acetal

Acetal, označován také zkratkou POM, je semikrystalický termoplast s vysokou mechanickou pevností a tuhostí. Má znamenitou odolnost vůči opotřebení. Vykazuje nízkou absorpci vlhkosti a má kluzné vlastnosti. Pro tyto parametry je v tomto řešení jedním z nejvíce používaných materiálů. (ensingerplastics, 2022)

4.4.2 Polypropylen

Polypropylen je někdy označován také zkratkou PP. Patří do skupiny polyolefinů a je vytvářen procesem polymerace propenu. Je mimořádně odolný jak vůči mechanickému poškození, tak i chemickému působení ostatních látek. Je snadno zpracovatelný a po zatuhnutí dosti tvrdý. (products.pcc, 2021)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 CÍLE PRÁCE

V projektu bakalářské práce chci využít nabytých poznatků z průběhu studia a v co největší míře je zohlednit v projektu. Samotným cílem je pak usnadnění sběru březové mízy, která má blahodárné účinky na lidský organismus. Realizaci projektu předcházela nejenom hluboká rešerše tématu, ale i získávání poznatků o správném sběru, který by měl co nejméně uškodit samotnému stromu.

5.1 Koncept

Hlavním pilířem projektu, který se odráží v celém řešení je přiblížení člověka k přírodě. Konceptem tedy bylo zjednodušení komplikovaného systému sběru březové mízy. Do dnešního dne neexistuje na komerčním trhu žádný produkt, který by takové řešení nabízel. Z rešerše jsem se dozvěděl o nespočtu způsobů sběru, počínaje utahováním hrnečku drátkem kolem obvodu stromu nebo zavěšením igelitového pytlíku na kolíček. Všechny tyto improvizované koncepty jsou ale nepřilíš vzhledným krátkodobým řešením.

Ve svém projektu se proto pokouším o přesný opak. Chtěl jsem projekt podpořit jednoduchým svěžím řešením, které bude snadno vyrobitelné pomocí technologie 3D tisku a zároveň v přírodě na první pohled rozpoznatelné díky své geometrii.

5.2 Inspirace

Samotná myšlenka na zpracování tohoto tématu se zrodila z předem zadaných okruhů témat na zpracování ateliérových projektů pro firmu RICHVALSKY MANUFACTURING s.r.o., která se zabývá technologií 3D tisku. Toto specifické téma bylo zvoleno na základě vlastní zkušenosti se sběrem březové mízy.

Vše začalo vycestováním do severských zemí konkrétně do Finska, kde jsem putoval po národní přírodní rezervaci Oulanka. Zde jsem se poprvé dozvěděl o dlouholeté tradici sběru březové mízy v této oblasti.

Po příjezdu jsem se o sběr mízy začal více zajímat a několikrát sám proces vyzkoušel. Zjistil jsem, že používaná metoda je zastaralá a neefektivní. Od té doby jsem si začal pohrávat s myšlenkou, jak tento proces zdokonalit. Inspirativní zdroj byl také bezpochyby tradiční sběr javorové mízy, který je z valné části produkován hlavně v Kanadě, avšak v tomto případě se struktura a následné zpracování odebírané tekutiny dosti liší.

5.3 Spolupráce s firmou

Na této bakalářské práci od samého začátku spolupracuji s firmou RICHVALSKY MANUFACTURING s.r.o., zabývající se technologií 3D tisku. Firma se sídlem v Hodoníně zaštituje nadšence do 3D tisku a pořádá pro ně také tematické workshopy. Firma se zabývá zakázkovou výrobou a internetovým prodejem sortimentu v oboru 3D tisku. Dlouhodobě se firma také zabývá vývojem vlastních produktů, kde ve spolupráci s designérem transformují návrh do reálné podoby. Jedním z těchto případů je toto řešení.

Projekt byl tedy od samého začátku navrhován tak, aby splňoval předem vytyčené podmínky spolupráce pro co nejsnazší nasazení na komerční trh.



Obr. 8. Logotyp

5.4 Požadavky projektu

K dosažení toho nejlepšího výsledku projekt vyžadoval nutnost vytyčení zásadních požadavků. Tyto body jsou naprosto zásadní pro správnou funkci produktu. Na projekt bylo nahlíženo tak, aby po nasazení produktu na komerční trh sériová produkce probíhala co nejefektivněji.

5.4.1 Funkčnost

Tento bod je v celém projektu absolutně stěžejní. Na základně prostudované literatury o daném tématu jsem každou jednu část produktu konkrétně upravil takovým způsobem, aby přesně plnila svoji funkci. Z těchto důvodů byla zvolena zavařovací sklenice typu twist off o obsahu 375 ml. Strom totiž za den není schopen uvolnit v průměru více jak 400 ml mízy.

5.4.2 Tvar

Při navrhování tvaru je důležité zohlednit technologii výroby, kterou je 3D tisk. Tvar produktu je nezbytné uzpůsobit kolmému upevnění produktu popruhem na obvod stromu. Pro stabilní fixaci je esenciální určitá členitost kontaktní plochy výrobku s kmenem stromu.

Pro docílení optimální pozice je vítaná možnost rotace vrchního dílu v ose rovnoběžné s kmenem.

5.4.3 Rozložitelnost

Jelikož se jedná o produkt, který přijde do kontaktu s tekutinou a bude vystaven povětrnostním vlivům, je kladen důraz na jednoduchou rozložitelnost pro usnadnění čištění. Složený tvar produktu by měl být navržen tak, aby dostatečně chránil vrchní část a zabraňoval průniku nežádoucích objektů.

5.4.4 Nízké výrobní náklady

Zásadním bodem sériové výroby je snížení výrobních nákladů na minimum. Z toho důvodu je třeba pracovat tak, aby vzniklo co nejméně odpadního materiálu. Mezi které patří například podpěrné sloupky u 3D tisku. Je tedy nezbytně nutné produkt tvarovat tak, aby jich při tisku nebylo potřeba. Stejně musíme nahlížet i na tvar. Ten je nutné zpracovávat tak, aby z něho zbylo jen minimum váhy a přitom si zachoval svojí estetiku. Je důležité udržovat nízké výrobní náklady, ale ne na úkor tvarové estetiky.

5.4.5 Instalace

Jedním z dalších důležitých bodů je samotná instalace, u které je nutné se zamýšlet nad tím, jak co nejvíce usnadnit proces upevňování na strom. Koncový zákazník by měl být schopen intuitivně produkt instalovat na kmen stromu.

6 PROCES NAVRHOVÁNÍ

Po prvotní konzultaci, kde bylo ujasněno navrhované téma, jsem začal pracovat na konkrétních návrzích řešení. To vycházelo z daných požadavků v rešerši a postupně se dostávalo k finální podobě. V průběhu času se s nabitou znalostí proměňoval tvar produktu, tak aby bylo docíleno co možná nejideálnějšího výsledku. Navrhováním jsem se snažil docílit funkčního svěžího řešení, které by si i tak dokázalo zachovat estetiku a tvarovou neotřelost. V následujících kapitolách podrobněji vysvětluji proces tvoření.

6.1 Vývoj tvarového řešení

Proces navrhování běžně začíná formou skicování, na kterém si designer snadněji dokáže uspořádat myšlenky. Prvotní návrhy spočívaly v hledání nejpraktičtějšího způsobu upevnění kolmo ke stromu. Návrh pracoval s myšlenkou tisku specifického víčka s odváděcí trubičkou na autorsky zpracovanou lahev (obr. 9.). V reakci na ateliérové konzultace s vedoucím práce jsem od návrhu tohoto typu upustil, jelikož využitím standardizované lahve výrazně klesnou výrobní náklady.

Od prvotních skic se projekt přesunul do virtuálního 3D prostoru za pomoci počítačového softwaru. Vizualizace 3D modelů patří k velmi důležitým metodám, které dokážou odhalit nejčastěji špatné proporce. V této fázi návrhu jsem tak pracoval s odlišným způsobem uchycení na kmen stromu a využíval standardizovaných typů nádob pro co nejsnazší dostupnost.



Obr. 9. Prvotní koncept

6.1.1 Modelování

V navrhování se také začínalo pracovat s myšlenkou upcyklace a z původního záměru kompletního tisku produktu na 3D tiskárně se v návrzích objevuje využití materiálů, které by v tomto ohledu byly ekologičtější. Jedním z nich bylo použití kovové trubičky, která dříve sloužila jako brčko, na odvod březové mízy z kmene stromu (obr. 10.). Avšak po konzultacích byla tato varianta zavrhnuta a nahrazena flexibilní silikonovou alternativou a to především z důvodu snadnější instalace na strom.



Obr. 10. Zavrhnutý koncept řešení

Při tvarování konstrukce jsem dbal především na to, aby přichycení na obvod stromu bylo snadné a rychlé. Z tohoto důvodu vzniklo více tvarových řešení, které bylo zapotřebí otestovat. V tento moment bylo nezbytně nutné začít pracovat nejenom s počítačovou vizualizací, ale hlavně s prvními reálnými prototypy.



Obr. 11. Prototyp zavrhnutého řešení

7 VÝSLEDNÝ PRODUKT

Na výsledném návrhu se zásadním způsobem podepsala nutnost razantního snížení hmotnosti produktu, a to více než na polovinu. K té došlo především změnou tvaru a snížením množství vnitřní výplně. Příčinou této redukce je předimenzovanost kontaktní plochy s paternem a zejména hledání atraktivního tvaru, který by korespondoval s filozofií projektu.



Obr. 12. Finální tvar řešení

7.1 Konstrukční řešení

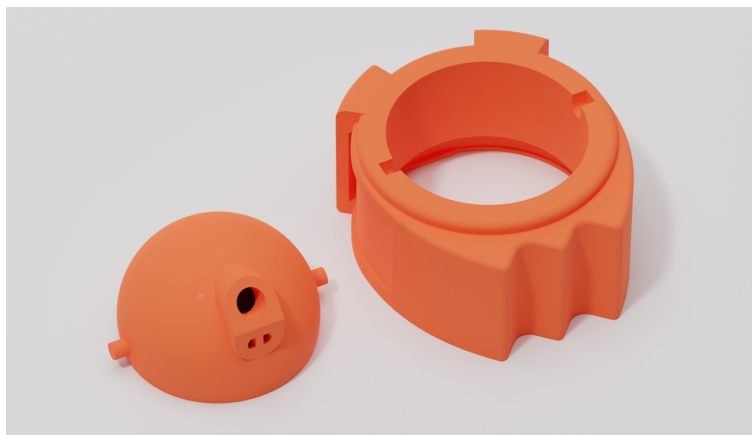
U návrhu byla snaha se vyvarovat předešlým chybám, které jsou popsány v předchozích kapitolách. Jednou z dalších byl například poddimenzovaný prostor pro provlečení popruhů, který v tomto řešení volně navazuje na horní prstenec a vytváří tak čistý geometrický dojem. Jednoduchý geometrický základ návrhu se třemi kontaktními body podtrhuje celkový proces sběru. Jedná se o nepřirozený akt, při kterém je strom narušen navrtáním. Do jisté míry na něm parazitují. Geometrický tvar v jinak organické přírodě má navozovat pocit protikladu. Je zřejmé, že do něj nepatří.

Kontaktní plocha je mírně odsazená a vytváří tak dostatečné místo pro manipulaci při upevňování či odstraňování zavařovací sklenice.

Vnější obvod doplňuje mírné zapuštění, které je uzpůsobeno pro stahovací popruh. Tento detail je zkosen pod úhlem 25 stupňů z důvodu snadnější výroby. Toto řešení je odrazem nabytých zkušeností s řadou testovaných prototypů při použití různé fixace. Obepnutí popruhu po obvodu celého produktu ho nejlépe zafixuje ke kmeni.

7.1.1 Spodní díl

Při tvorbě byl kladen důraz na tvarovou ucelenost, která vychází z geometrických tvarů. Řada předchozích prototypů se vyznačovala hranatými tvary. Jedním z hlavních problémů této konstrukce je její náchylnost k poškození. Jelikož je produkt ke kmeni upevňován pomocí popruhů, vzniká mezi produktem a drsnou kůrou stromu silný tlak, který může způsobit mechanické poškození materiálu. Vrchní hrany produktu jsou proto mírně zaobleny, čímž byl tento problém eliminován. Touto změnou bylo navíc docíleno elegantnějšího vzhledu a zlepšení ergonomických vlastností produktu.



Obr. 13. Rozložený tvar

V průběhu navrhování byl také projekt konzultován se specialistou na 3D tisk, se kterým byl řešen proces realizace a nástrahy spojené s tiskem. Původní kolmé plochy byly na doporučení odstraněny a nahrazeny plochami pod úhlem 25 stupňů za účelem maximálního redukce podpěrných konstrukcí a tím také snížení výrobních nákladů.

7.1.2 Vrchní díl

Při navrhování vrchního dílu bylo nutné zohlednit několik bodů. Bylo nutné zajistit dostatečné zakrytí otvoru tak, aby se dovnitř produktu dostala v ideálním případě pouze odebíraná míza. Jedním z vedlejších efektů odběru mízy tímto způsobem by mohl být vznik podtlaku v hadičce. Z toho důvodu bylo nezbytně nutné vytvořit otvor, který by tento jev vyřešil. Nejvhodnější místo pro tento otvor se nachází pod vstupem na hadičku, kterou odchází míza. Ta totiž otvor automaticky zakryje.

Jelikož tento díl slouží jako spojnice mezi hadičkou a spodním dílem, mělo by být umožněno polohování objektu v jedné ose tak, aby byl proces instalace na strom co nejvíce usnadněn. Díky tomu bylo také docíleno snadného čištění produktu. Tvar kopule je v tomto případě

zvolen z důvodu funkčnosti. S objektem je možné pohybovat a nadále dostatečně zakrývá otvor do sklenice.

7.1.3 Závít

Součástí řešení bylo také nutné zvolit vhodnou technologii uchycení nádoby pro sběr mízy. Pro tyto účely se jevílo jako nejvhodnější použít standardizované zavařovací sklenice o obsahu 375 ml. Z širokého spektra typů uzávěrů se pro tento projekt osvědčil typ uzávěru zvaný Twist off pro svoji tvarovou nenáročnost, která se dá zužitkovat při tisku.

Pomocí tisknutých prototypů byl závít upravován tak, aby dostatečně upevnil sklenici v otvoru. Komplikací při tvorbě prototypů byl bezpochyby také fakt, že vrchní část víčka postrádala z důvodu snadnějšího tisku kolmou plochu pro utažení a namísto toho bylo využíváno plochy pod úhlem 25 stupňů. Vzhledem k využívanému materiálu není možné dosáhnout totožných výsledků jako u kovového víčka s pryží. Závít v řešení má primárně plnit funkci pevného uchycení zavařovací sklenice při sběru a to splňuje. Menší vůle je naopak výhodou při odnímání sklenice po naplnění nádoby.

7.1.4 Komplikace s tisknutými prototypy

Finálnímu řešení závitu předcházely jednotky tisknutých prototypů, které sloužily jako testovací víčka. Záměrem bylo co nejvíce se přiblížit standardnímu víčku typu Twist off. Model byl tedy v řádu milimetrů upravován v 3D softwaru Rhino 7 až do takové podoby, aby splňoval základní požadavky na uchycení sklenice. V momentě, kdy byl prototyp tisknutého závitu vyhovující, přišla druhá fáze navrhování. Tvar bylo nutné aplikovat do spodního dílu. Při kompletaci celého řešení se ukázalo, že je závít opět nevyhovující. Důvodem bylo kompletní zpevnění způsobené výplní, které závít o pár milimetrů zmenšilo. Od této chvíle byla finální úprava závitu řešena tiskem celého spodního dílu. To se ukázalo jako nejlepší varianta a bylo tak docíleno vyhovujícího rozměru v rozmezí několika málo prototypů.

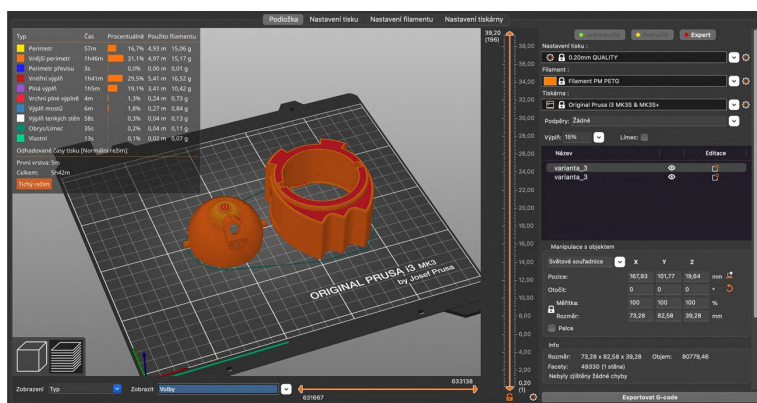
8 TECHNICKÉ ZPRACOVÁNÍ

Tato kapitola pojednává o technickém zpracování výsledného produktu, použitých materiálech a ostatních záležitostech, které jsou nutné pro zajištění správného fungování produktu. V závěru kapitoly jsou umístěny vizualizace a technické parametry produktu.

8.1 Zpracování produktu

Už od začátku projektu bylo jasné využití technologie 3D tisku, kterou zajišťovala firma RICHVALSKY MANUFACTURING s.r.o. Produkt byl tedy technicky přizpůsobován pro tento typ výrobní technologie. Model obsahuje dvě tisknuté části: vrchní a spodní díl. Před finální výrobou bylo zapotřebí seskupit veškerá nutná data projektu obsahující technické parametry, informace o výrobním materiálu, ale i barevnosti. Virtuální 3D model projektu zpracovávaný v softwaru Rhino 7 bylo zapotřebí vyexportovat do formátu STL. Jedná se o nativní formát programu CAD, který patří firmě 3D Systems. Umožňuje snadno ukládat 3D návrhy projektů a je nejčastěji používaným formátem, který nese vstupní parametry pro 3D tisk. Formát definuje množinu bodů v 3D prostoru, které jsou spojené do hran. Ty následně tvoří trojúhelníkové plochy, z kterých je sestaven celý 3D model. (adobe, 2022) (Průša, 2019, s. 55)

Detailní nastavení 3D tisku bylo programováno v softwaru PrusaSlicer. (Průša, 2019, s. 36) Konzultace o výběru samotného materiálu a kompletní výroba probíhala za spolupráce s firmou RICHVALSKY MANUFACTURING s.r.o.



Obr. 14. Program PrusaSlicer

8.2 Technologie zpracování

Pro výrobu projektu bylo využito dostupných technologií ve firmě RICHVALSKY MANUFACTURING s.r.o. Tisk produktu byl realizován na 3D tiskárně Original Prusa i3 MK3S, která dnes patří k jedné z nejvíce rozšířených. Zdokonalené vlastnosti tohoto modelu nabízejí například vylepšení tuhosti rámu. Tento model má také oproti předešlým modelům nesmírně tichý chod. (na3d, 2022)

8.3 Materiál

Jako tisknutý filament, byl zvolen materiál s označením PETG. Jedná se o termoplastický polyester. Zvolen byl hned z několika důvodů. Je velmi odolný vůči poškození, odolává povětrnostním jevům, nereaguje na změnu teploty a je recyklovatelný. Díky zmíněným vlastnostem je tento materiál pro projekt nejvhodnější. (Průša, 2019 s. 47)

8.4 Barevnost

Filament typu PETG nabízí široké spektrum barevnosti. U výsledného projektu jsem se rozhodl zvolit výrazné oranžové zbarvení, které by mělo umocňovat celkový dojem řešení. Sytě oranžová barevnost se totiž běžně v přírodě skoro vůbec nevyskytuje. Je tedy na první pohled zřejmé, že produkt do přírody zanesl člověk. Tmavě zelené zbarvení utahovacího popruhu bylo v tomto případě zvoleno jako neutrální doplňující aspekt tak, aby bylo primárně docíleno viditelnosti sytě oranžové. Ze stejného důvodu byla využíváno také černého zbarvení spony. Barevnost je také v budoucnu možno kombinovat a měnit dle poptávky komerčního trhu.

8.5 Ostatní použité produkty

Kompletní řešení obsahuje několik běžně používaných produktů, které jsou na trhu volně dostupné.

8.5.1 Skleněná zavařovací sklenice

Pro sběr mízy bylo nejvhodnější využít standardizované sklenice s uzávěrem typu Twist off, která je o objemu 375 ml. Zvolena byla z důvodu snadné dostupnosti. Po jejím naplnění lze snadno uzavřít a skladovat dle potřeby.

Zavařovací sklenice je vyráběna ze sodnovápenatého typu skla, ten se používá k výrobě většiny běžně dostupných užitných skleněných produktů.



Obr. 15. Zavařovací sklenice

8.5.2 Stahovací popruh

Důležitým faktorem pro sběr mízy v tomto řešení je dostatečně pevné uchycení produktu ke kmeni stromu. Popruh by měl být schopný odolat povětrnostním podmínkám a několik hodin produkt se zavěšenou zavařovací sklenicí udržet v zafixované poloze. Z těchto důvodů jsem se rozhodl použít upínací popruh z polyesterového vlákna o délce 2,5 metru, které tyto podmínky nejlépe splňovalo. Šířě popruhu činí 25 mm.



Obr. 16. Upevňovací popruh

8.5.3 Stahovací spona

Součástí řešení bylo nutné vyřešit proces utahování ke stromu. Z tohoto důvodu jsem zvolil snadno dostupnou variantu a využil stahovací spony. Jednou z možností byla její vlastní produkce pomocí 3D tisku. Po konzultaci s vedoucím projektu bylo ale od této varianty upuštěno, a to z ekonomických důvodů. Malé rozměry spony (35×30 mm) zajišťují bezproblémové a funkční upevnění, které je oproti kovovému stahovacímu mechanismu šetrné vůči stromu a nepoškozuje ho. Spona je vytvořena z acetalu. Tento materiál je díky svým vlastnostem, mezi které patří například odolnost vůči poškození, vhodný pro použití v tomto řešení. (ensingerplastics, 2022)



Obr. 17. Stahovací spona

8.5.4 Hadička na odvádění mízy

Pro odvádění mízy byla zvolena silikonová hadička o vnějším průměru 8 mm, vnitřním 6 mm a délce 160 mm. Byla zvolena z důvodu flexibility, nezávadnosti a odolnosti. Je ideální volbou pro práci s tekutinami. Dobře odolává UV záření a změnám teploty. (wikipedia, 2022)



Obr. 18. Silikonová trubička

8.6 Vizualizace



Obr. 19. Vizualizace produktu 1



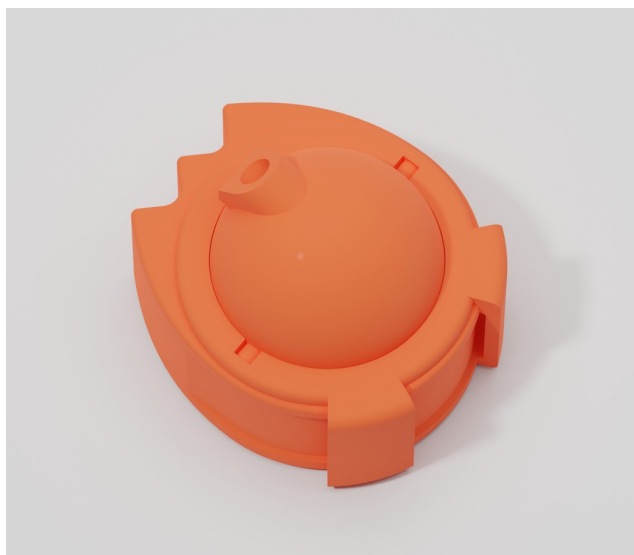
Obr. 20. Vizualizace produktu 2



Obr. 21. Vizualizace produktu 3

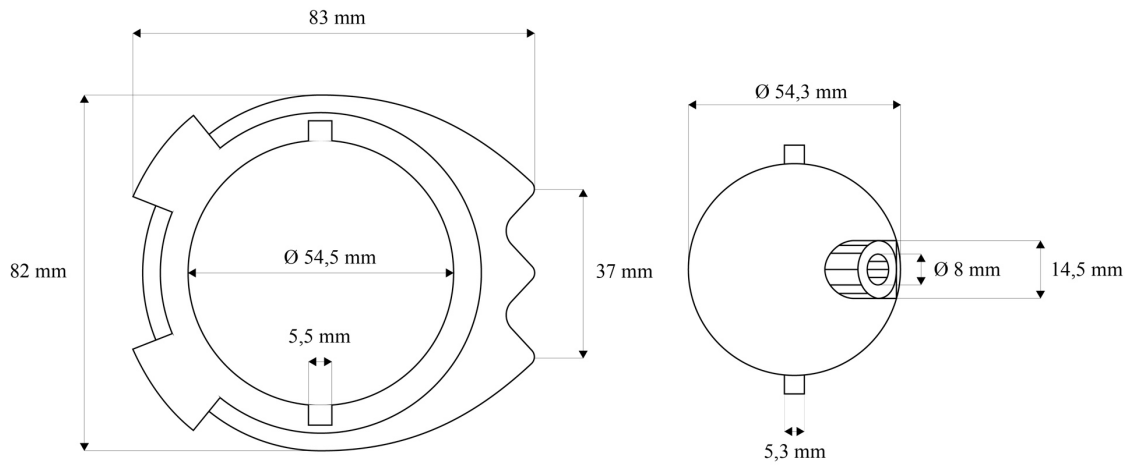


Obr. 22. Vizualizace produktu se sklenicí

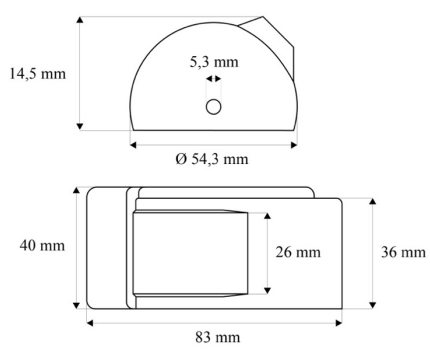


Obr. 23. Vizualizace produktu 4

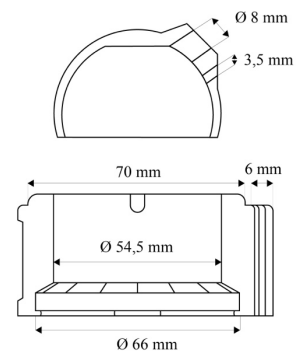
8.6.1 Technická dokumentace



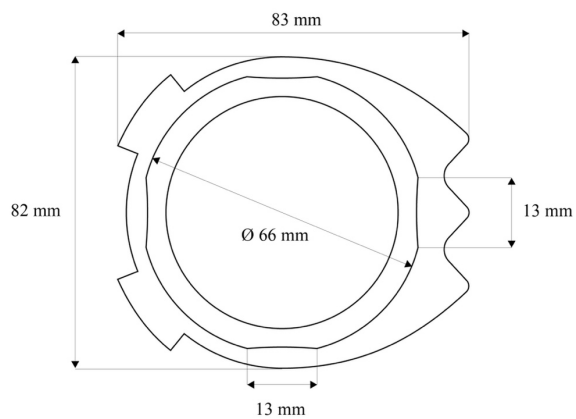
Obr. 24. Půdorys



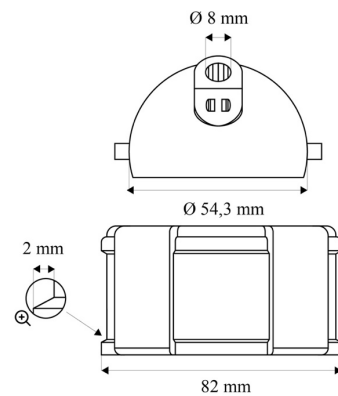
Obr. 25. Bokorys



Obr. 26. Bokorys průřez



Obr. 27. Pohled



Obr. 28. Pohled ze zadu

9 INSTALACE NA STROM

Pro co nejefektivnější sběr březové mízy v tomto řešení, je zásadní dodržení správného postupu instalace. Tento postup je odrazem dlouhodobého testování jednotlivých prototypů a nabytou zkušeností z rešerše.

9.1 Navrtání stromu

Ke sběru by mělo docházet v období během začátku jara.

Zásadní pro sběr březové mízy je výběr správného stromu. Kmen stromu by měl dosahovat minimálního průměru 300 mm. Do kmene se vyvrtá kolmo otvor o průměru 9 mm do hloubky alespoň 80 mm. (Bilek, 2018, s. 6) (healthline, 2019)

9.2 Zavěšení

Připravený složený produkt s popruhem se obepne kolem kmene stromu přibližně 100 mm od předem připraveného vyvrtaného otvoru. Následně se zafixuje pomocí popruhu. Do spodního závitu se upevní zavařovací sklenice o obsahu 375 ml. Vrchní díl s připravenou hadičkou se zavede do dříve vyvrtaného otvoru ve stromě.

9.3 Sběr

Naplněnou zavařovací sklenici s mízou je možné díky závitu mírným pootočením uvolnit z konstrukce a proces opakovat. Samotný sběr by však neměl přesahovat hranici 1 litru denně. (Bilek, 2018, s. 6)

ZÁVĚR

Finálním výsledkem bakalářské práce je produkt, který usnadňuje opakovaný sběr březové mízy. Projekt splnil předem vytyčené požadavky na tvarovou ucelenost, ale také snadnou a co nejlevnější výrobu. Nasbíraných zkušeností bych rád využil a projekt se pokusil uvést na komerční trh pod záštitou firmy RICHVALSKY MANUFACTURING s.r.o. Právě díky tomu by se mohlo zvýšit povědomí o březové míze.

V projektu se zrcadlily nasbírané zkušenosti z průběhu studia. Nedílnou součástí byla i možnost spolupracovat na projektu s firmou RICHVALSKY MANUFACTURING s.r.o., která mi poskytla zázemí pro vznik fyzických modelů a obohatila mě o zkušenosti z oboru 3D tisku.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] ANDERSON, J.; WEALLEANS, J.; RAY, J. Endodontic applications of 3D printing. *International endodontic journal*, 2018, 51.9: 1005-1018.
- [2] BILEK, Maciej, et al. Birch sap concentrate as a potential modern food product. *ECONTECHMOD: An International Quarterly Journal on Economics of Technology and Modelling Processes*, 2018, 7.
- [3] BILEK, Maciej, et al. Variability of minerals content as a factor limiting health properties of birch saps. *J Elem*, 2017, 22.3: 957-67.
- [4] DIMA1A, M., et al. From 3D view to 3D print. In: *Proc. of SPIE Vol. p. 91435E-1*.
- [5] LIU, Guochang, et al. Preparation and properties of porous polytetrafluoroethylene hollow fiber membrane through mechanical operations. *Journal of Applied Polymer Science*, 2015, 132.43.
- [6] MADHAVI, T. Ch; RAJU, L. Swamy; MATHUR, Deepak. Polypropylene fiber reinforced concrete-a review. *International journal of emerging technology and advanced engineering*, 2014, vol. 4.4: 114-118.
- [7] MILITKÝ, J.: *Textilní vlákna*, TU v Liberci, Liberec 2002, ISBN 80-7083-644-X
- [8] ROSSI, Sergio; PUGLISI, Alessandra; BENAGLIA, Maurizio. Additive manufacturing technologies: 3D printing in organic synthesis. *ChemCatChem*, 2018, 10.7: 1512-1525.
- [9] SHAHRUBUDIN, Nurhalida; LEE, Te Chuan; RAMLAN, Rhaizan. An overview on 3D printing technology: Technological, materials, and applications. *Procedia Manufacturing*, 2019, 35: 1286-1296.
- [10] STOLNÍ 3D TISKÁRNA - JAK VLASTNĚ FUNGUJE A KTEROU SI VYBRAT. 3dees [online]. 18.1.2017 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.3dees.cz/blog/3d-tiskarna-jak-vlastne-funguje-a-kterou-si-vybrat>
- [11] Prusa Research 3D tiskárna ORIGINAL PRUSA I3 MK3S. In: Na3d [online]. [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: https://www.na3d.cz/p/4225/prusa-research-3d-tiskarna-original-prusa-i3-mk3s?gclid=Cj0KCQjwspKUBhCvARIsAB2IYuulJIn7TeytyjauwCDKVQRfJx3fw08i0wpfPxjdVHuGvVx65o4E71kaAs5TEALw_wcB
- [12] PRŮŠA, Josef. ZÁKLADY 3D TISKU: s Josefem Průšou. Is.muni [online]. Praha, 2019 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://is.muni.cz/el/ped/jaro2021/TI9009/111101390/zaklady-3d-tisku.pdf>

- [14] Jak funguje 3D tiskárna: Základní technologie 3D tisku. Tonerpartner [online]. 08. 2. 2022 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.tonerpartner.cz/clanky/jak-funguje-stolni-3d-tiskarna-zakladni-technologie-3d-tisku-24967cz39332/>
- [15] HISTORIE 3D TISKU. Fs.cvut [online]. 2014 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.fs.cvut.cz/ostatni/sekce-3dtisk/3dtisk/moznosti-3dtisk/historie-3d-tisk/>
- [16] Přehled technologií 3D tisku. Dkmp [online]. 9.1.2018 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <http://www.dkmp.cz/o-nas/detail/prehled-technologie-3d-tisku>
- [17] TAUSSIKOVÁ, Jitka. 140 let od vynálezu gumového těsnění: Zavařujte doma aneb Historie zavařovací sklenice. Národní zemědělské muzeum [online]. 16. 6. 2020 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.nzm.cz/aktuality/historie-zavarovaci-sklenice>
- [18] PTFE: Základní charakteristika. Tribon [online]. 2021 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.technicke-plasty-tribon.cz/prodej-plastu/materialy-polotovaru/ptfe>
- [19] PVC - Polyvinylchlorid [online]. 2019 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.oneindustry.cz/lexikon/pvc-polyvinylchlorid/>
- [20] ESTORFF, Tamara. Historie a fakta odvětví javorového sirupu v Kanadě. Yoair [online]. 3. 2. 2022 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.yoair.com/cs/blog/history-and-facts-of-the-maple-syrup-industry-in-canada/>
- [21] STL files. Adobe [online]. 2022 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.adobe.com/creativecloud/file-types/image/vector/stl-file.html>
- [22] POM – acetal polyoxymetylen: Vlastnosti plastů POM: [online]. 2022, 2022 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.ensingerplastics.com/cs-cz/polotovary/konstrukcni-plasty/pom-acetal>
- [23] Polypropylen: vlastnosti, použití a vše, co o něm potřebujete vědět [online]. 2022, 30.10.2021 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.products.pcc.eu/cs/blog/polypropylen-vlastnosti-pouziti-a-vse-co-o-nem-potrebuje-vedet/>
- [24] Jaké jsou druhy skla. Sklenenyshop [online]. 2022 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.sklenenyshop.cz/jake-jsou-druhy-skla/>
- [25] Wikipedie: Otevřená encyklopedie: Silikon [online]. 2022 [cit. 2022-04-23]. Dostupný z: <https://cs.wikipedia.org/w/index.php?title=Silikon&oldid=21073438>

- [26] What Is Birch Water? Benefits and Downsides [online]. 11.10.2019 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: <https://www.healthline.com/nutrition/birch-sap>
- [27] Sklo – definice, vlastnosti In: Is.muni [online]. 09.09.2013 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: https://is.muni.cz/el/1411/podzim2013/BOBT0321p/um/1_Sklo_definice_vlastnosti_vyroba.pdf

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

mm Milimetry

ml Mililitr

3D Trojrozměrný

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1. tiskárna Original Prusa i3 MK3S+	12
<i>3D tiskárna Original Prusa i3 MK3S+. In: Prusa3d [online]. [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: https://www.prusa3d.com/cs/produkt/3d-tiskarna-original-prusa-i3-mk3s-3/?country=CZ&cy=czk</i>	
Obr. 2. Technologie FDM.....	14
<i>FDM technologie (Fused Deposition Modeling). In: Inventor3dblog [online]. 17.10.2016 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: https://www.inventor3dblog.cz/fdm-technologie/</i>	
Obr. 3. PETG filament Prusa	16
<i>Prusament PETG Prusa Orange 1kg. In: Prusa3d [online]. 2022 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: https://www.prusa3d.com/cs/produkt/prusament-petg-prusa-orange-1kg/?country=CZ&cy=czk&gclid=Cj0KCQjw1ZeUBhDyARIsAOzAqQJAxER3hjjAYs8LNRmtMIYmzq2Vx0p-_dXyp_uEZ8aIZUi6Un5A8i0aAg75EALw_wcB</i>	
Obr. 4. Typ uzávěru rýhovky	20
<i>TAUSSI KOVÁ, Jitka. 140 let od vynálezu gumového těsnění: Zavařujte doma aneb Historie zavařovací sklenice. Národní zemědělské muzeum [online]. 16. 6. 2020 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: https://www.nzm.cz/aktuality/historie-zavarovaci-sklenice</i>	
Obr. 5. Typ uzávěru Omnia	21
<i>TAUSSI KOVÁ, Jitka. 140 let od vynálezu gumového těsnění: Zavařujte doma aneb Historie zavařovací sklenice. Národní zemědělské muzeum [online]. 16. 6. 2020 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: https://www.nzm.cz/aktuality/historie-zavarovaci-sklenice</i>	
Obr. 6. Typ uzávěru Twist off	21
<i>TAUSSI KOVÁ, Jitka. 140 let od vynálezu gumového těsnění: Zavařujte doma aneb Historie zavařovací sklenice. Národní zemědělské muzeum [online]. 16. 6. 2020 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: https://www.nzm.cz/aktuality/historie-zavarovaci-sklenice</i>	
Obr. 7. Zvětšené polyesterové vlákno	22
<i>Polyesterové vlákno. In: Textsite [online]. 2022 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: http://cz.textsite.info/Polyesterov%C3%A9_vl%C3%A1kno</i>	
Obr. 8. Logotyp.....	27
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 9. Prvotní koncept.....	29
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 10. Zavrhnutý koncept řešení	30
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 11. Prototyp zavrhnutého řešení	30
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 12. Finální tvar řešení	31
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 13. Rozložený tvar	32
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 14. Program PrusaSlicer	34

<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 15. Zavařovací sklenice	36
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 16. Upevňovací popruh.....	36
<i>Hladký popruh s leskem. In: Stoklasa [online]. 2022 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: https://www.stoklasa.cz/hladky-popruh-s-leskem-sire-25-mm-x142986</i>	
Obr. 17. Stahovací spona	37
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 18. Silikonová trubička.....	37
<i>Silikonová hadička Ø 4-46 mm. In: Onpira [online]. 2022 [cit. 2022-05-18]. Dostupné z: https://www.onpira.cz/zbozi/silikonova-hadicka--4-46-mm/</i>	
Obr. 19. Vizualizace produktu 1	37
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 20. Vizualizace produktu 2	37
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 21. Vizualizace produktu 3	38
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 22. Vizualizace produktu se sklenicí	38
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 23. Vizualizace produktu 4	38
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 24. Půdorys	39
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 25. Bokorys.....	39
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 26. Bokorys průřez	39
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 27. Podhled	39
<i>Vlastní zdroj</i>	
Obr. 28. Pohled ze zadu	39
<i>Vlastní zdroj</i>	

