

Interiérové svítidlo

Lucie Kántorová

Bakalářská práce
2020



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Produktový design

Akademický rok: 2019/2020

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: **Lucie Kántorová**
Osobní číslo: **K17083**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimédia a design – Produktový design**
Forma studia: **Prezenční**
Téma práce: **Interiérové svítidlo**

Zásady pro vypracování

1. Rešerše inspiračních zdrojů vztahujících se k tématu práce
 2. Vlastní analýza poznatků pro následnou práci s tématem
 3. Variantní návrhy řešení
 4. Postup zpracování vybrané varianty 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:

FIELL, Charlotte a Peter FIELL. *1000 lights*. Los Angeles: Taschen, 2005. ISBN 382281606X.
HABEL, Jiří. *Světlo a osvětlování*. Praha: FCC Public, 2013. ISBN 978-80-86534-21-3.
KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. Přeložil Kateřina KRÍŽOVÁ, přeložil Lucie VIDMAR. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009. T. ISBN 978-80-86863-28-3.
KULA, Daniel, Elodie TERNAUX a Quentin HIRSINGER. *Materialogy: průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry*. Praha: Happy Materials, c2012. ISBN 978-80-260-0538-4.
MONZER, Ladislav. *Osvětlení a svítidla v bytech*. Praha: Grada, 1998. Profi & hobby. ISBN 80-7169-620-X.
NETUŠIL, Jaroslav. *Světlo v teorii a v praxi*. Praha: Práce, 1960. Technický výběr do kapsy.

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

Datum zadání bakalářské práce: **2. prosince 2019**
Termín odevzdání bakalářské práce: **15. května 2020**

doc. Mgr. Irena Armutidisová
děkanka



M. A. Vladimír Kovařík
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 2. prosince 2019

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: 22.5.2020

Jméno a příjmení studenta: LUCIE KÁNTOROVÁ

.....
podpis studenta

ABSTRAKT

Tato práce se zabývá vytvořením produktu, reflektujícím ovoce nejenom jako zdroj potravy ale i jako možný designový prvek. Cílem této bakalářské práce je navrhnout funkční produkt, který bude využitelný v interiéru za pomoci technologie 3D tisku.

Teoretická část se zabývá myšlenkou a procesem designu, zobrazování přírodních prvků v produktech a seznámením s materiály. Praktická část objasní celý koncept, inspiraci a proces tvorby.

Klíčová slova: citrus, světlo, stínidlo, 3D tisk

ABSTRACT

This work deals with the creation of a product, reflecting the fruit not only as a source of food but also as a possible design element. The aim of this bachelor's thesis is to design a functional product that will be usable in the interior using 3D printing technology.

The theoretical part deals with the idea and process of design, to depict of natural elements in products and acquaintance with materials. The practical part introduces the whole concept, inspiration and creative process.

Keywords: citrus, light, shade, 3D print

Chtěla bych poděkovat panu Mgr.A Ivanu Pecháčkovi za vedení a pomoc, a to nejen při tvorbě bakalářské práce, ale i v průběhu celého studia. Dále bych chtěla poděkovat svým spolužákům za vzájemnou podporu a v neposlední řadě své babičce Evě Kántorové.

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 PROCES DESIGNU	11
1.1 HLEDÁNÍ INSPIRACE	12
1.2 DESIGN A PŘÍRODNÍ PRVKY	13
1.3 STUDIO DEFORM.....	14
2 SVÍTIDLO	16
2.1 UMĚLÉ OSVĚTLENÍ	17
2.1.1 Osvětlení obytného prostředí	17
2.2 STÍNIDLO.....	17
2.2.1 Plastová stínidla	18
2.3 ŽÁROVKY	19
2.3.1 LED žárovky	20
2.4 DRUHY SVÍTIDEL.....	20
2.5 VLIV SVĚTLA NA ČLOVĚKA	21
2.6 SVÍTIDLO NA ČESKÉ SCÉNĚ	22
3 TECHNOLOGIE 3D TISKU	24
3.1 3D TISK	24
3.2 HISTORIE 3D TISKU	25
3.3 DRUHY 3D TISKU	25
3.3.1 Fused Deposition Modeling (FDM).....	25
3.3.2 SLA – stereolitografie	25
3.3.3 Selective Laser Sintering (SLS)	25
3.3.4 PolyJet.....	26
3.4 MATERIÁL PRO 3D TISK	26
3.4.1 Akrylonitrilbutadiestyren (ABS).....	26
3.4.2 ABSi.....	26
3.4.3 PLA	27
3.4.4 PLA WOOD FILLED	27
3.4.5 PLA METAL FILLED.....	28
3.4.6 PET, PET-G	28
3.4.7 Fotopolymer	29
3.4.8 ASA.....	29
II PRAKTICKÁ ČÁST	30

4	CÍL PRÁCE	31
4.1	KONCEPT.....	31
4.1.1	Inspirace tvarového řešení.....	31
4.2	MCAE SYSTEMS.....	32
5	NÁVRHY ŘEŠENÍ.....	33
5.1	NÁVRHY TVAROVÉHO ŘEŠENÍ	33
5.1.1	Funkce výsledného produktu	34
6	POSTUP TECHNICKÉHO ZPRACOVÁNÍ NÁVRHU.....	35
6.1	TECHNICKÉ PARAMETRY PRO VÝROBU	35
6.2	STÍNIDLO.....	35
6.2.1	ASA.....	35
6.2.2	Ukotvení světelného zdroje.....	36
6.3	PRŮSVITNÁ ČÁST.....	36
6.3.1	Materiál Vero clear/yellow	36
6.3.2	Barevnost.....	37
6.4	KOMPONENTY	37
6.4.1	Kabel	38
6.4.2	Přímý jednobolární vypínač	38
6.4.3	Dvoupólová zástrčka 10A malá	39
6.4.4	Zdroj světla.....	39
6.5	ROZMĚR SVÍTIDLA.....	40
6.6	FINÁLNÍ PODOBA	40
7	MOŽNOSTI ZAVĚŠENÍ A UMÍSTĚNÍ	42
7.1	KONSTRUKCE.....	42
7.1.1	Dřevěný úchyt na stěnu	42
7.1.2	Pinocchio.....	42
7.2	DOPLŇKOVÉ ÚCHYTY	43
7.2.1	Saré.....	43
7.2.2	Decentralizer	44
7.3	UMÍSTĚNÍ DO PROSTORU	44
	ZÁVĚR	46
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY.....	47
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....	50
	SEZNAM OBRÁZKŮ	51

ÚVOD

V této práci se zabývám řešením ovoce nejenom jako potravinou, ale i jako možným designovým prvkem. Nalézání krás ve světě přírody a její využití v designu a architektuře je dnes oblíbeným tématem. Zajímá mě, co tu ještě v téhle oblasti nebylo k vidění?

Zdrojem mé inspirace jsou citrusy, které nabízí dva rozlišné světy, slupku a dužinu. Řeším propojení těchto dvou světů, které se neobejdou beze světla. Citrusové plody jsou ojedinělé, jak svojí strukturou, tvarem, tak i dužinou. Jsou zdrojem mnoha vitamínů a minerálů prospěšných našemu zdraví. Jsou součástí snad každé domácnosti. Tenhle nepatrný kus ovoce mi poskytl inspiraci pro vytvoření svítidla, které prezentuje světlo jako organickou součást našeho domova. Jako něco, co nás ovlivňuje.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROCES DESIGNU

Guru komunikace Ralph G. Nichols (2007) řekl „Nejzákladnější ze všech lidských potřeb je rozumět a být porozuměn.“ Při tvorbě designu je porozumění, jeden z nejdůležitějších faktorů. Naše počítačnická myšlenka, nápad, inspirace je hnána touhou porozumět problému, kterým se v daném tématu zabýváme. Poté se ženeme za pochopením ostatních. Chceme, aby náš projev tvorby byl dokonalé propojení estetiky a funkčnosti, ale bez pochopení okolí ztrácí na významu. Úspěšným provedením designu je pochopený design. Designer řeší problémy, pozoruje a poté napravuje, předělává, tvoří. Mezi základní otázky na počátku jakéhokoliv projektu patří „proč“? Proč zrovna tohle má smysl? Proč se touhle problematikou chci zabývat? A také „jak“? Jak moc nebo jaký vliv bude mít můj produkt na člověka? Jak ten koncept dotáhnout do konce? A jak ho zhotovit? Krédem by měla být slova spisovatele Antoine de Saint-Exupéry (2007) „Víte, že jste dosáhli dokonalosti v designu nikoliv když nemáte co přidat, ale když nemáte co odebrat.“ Tvarově nejprostší a plně funkční produkt je nejuznávanější formou moderního designu. „Moderní design – ať odvážný, nebo konzervativní – ztělesňuje hodnoty naší doby založené na demokracii a industrializaci. Návrháři se snaží tyto hodnoty vyjadřovat prostřednictvím přímého spojení výkonnosti a krásy, charakteristického pro dobrý design bez ohledu na dobu vzniku.“ (Pachmanová Martina, 2005)

„Vymýšlení nápadů pro mě nikdy nekončí, nápady přicházejí nepřetržitě. To je ta snadnější část. Těžší je nápad realizovat.“ (Angela Yonderová, 2008) V poslední fázi projektu řešíme realizaci nebo-li výrobu. Nápadů je vždy hodně, ale prostředí, ve kterém se nacházíme a možnosti výroby, mají vždy velký dopad na konečný výsledek. Ve svých návrzích musím vždy brát ohled na tyhle fakta. Jsem schopna si produkt vyrobit sama? Nebo potřebuji odbornou pomoc? Pokud můj projekt přesahuje mé výrobní možnosti je vždy vítanou zkušeností spolupráce s firmou, která zprostředkovává potřebné technologie. Velkým přínosem je odborný názor z hlediska výroby a precizní provedení finálního výrobku.

Otázkou je, zda-li se dá opravdu skloubit emoce a použitelnost v jediném produktu? A kde končí design a začíná umění? Velkým lákadlem je chovat se jako neposlušné dítě a porušovat pravidla designu. Zbavit se tabu, jak by věci měly vypadat a jak je používat. Nevytvářet jen nové módní zboží pro trh, ale dostat do svého díla kritiku daného tématu, myšlenky, emoce či příběh. (Marcus Fairs, Design 21. století: Nové ikony designu, od masového trhu k avantgardě, 2007) Tento způsob uvažování je připisován umělcům. Čímž vděčíme za vznik nových slohů, stylů a směrů. Na počátku vždy byla myšlenka něco dělat jinak. Dopomáhal

tomu momentální sociální či společenský stav země, zajatý akademismus či prostá okoukanost dosavadním stylem. Historička umění, kurátorka a umělecká kritička Martina Pachmanová (2005) uvádí ve své knize: „Design představuje činnost zabývající se řešením problémů, a je to i umění. Zapomeňme na onu až příliš frekventovanou frázi „umění a design“, která nevyhnutelně naznačuje, že design a umění se navzájem liší.“

1.1 Hledání inspirace

Ruský skladatel Petr Iljič Čajkovskij řekl: „Inspirace – to je, když člověk dře jako kůň.“ (2020). O téhle definici by se dalo polemizovat. Jiní tvrdí, že nejlepší nápady přicházejí, zrovna když tomu nejméně věnujeme pozornost. Čím více se nad daným tématem snažíme bloumat a objevujeme, co již bylo vymyšleno, tím více se utápíme a uzavíráme mysl. Chce to klid a odstup. Jiný úhel pohledu. Najít si místo, věc nebo osobu, která v nás vyvolává pozitiva a nabudí naši mysl.

Například francouzský designer Philippe Starck čerpá inspiraci ze svých snů nebo Salvador Dalí, který ji nacházel na opravdu nečekaných místech: „Inspiraci dostávám ve 4 hodiny ráno, když se jdu na WC vyčůrat.“ (2020) Čím přirozeněji se k inspiraci dostaneme, tím je pak naše dílo autentičtější. Dřina, o které se Čajkovskij zmiňuje je zajisté neodmyslitelnou součástí procesu tvorby, ale na úplném začátku by se měla nacházet jen touha pochopit zadání a skrze něj se seberealizovat.

Hudební skladatelé či spisovatelé jsou ve svých dílech převážně inspirováni svými životními osudy nebo osudy jiných. Jejich emoce, které během svého života prožívaly jsou nejsilnějším zdrojem inspirace. Třeba Jane Austenová, která se za svůj život nikdy nevdala se ve svých knihách převážně věnovala tomuto tématu a strachu z nezdařených vdavků. Jack London ve svých dílech čerpal pouze ze svých zkušeností nebo příběhů, které nasbíral ze svých cest. Například jeho dílo Tulák po hvězdách je inspirováno skutečným příběhem vězně, který byl neprávem odsouzen. Dále pak v hudebním průmyslu, kde nejvíce oceňovaná alba známých zpěváků, pojednávají o jejich pocitech, se kterými během života bojovali. Drogy, alkohol, láska, smrt, smutek a tisíce dalších emocí zprostředkované v textech písní či samotné hudbě. Je možné něco takového projevit i v designu? Jsou naše životní emoce či příběhy kompatibilní s funkčností a účelností?

Design zajisté vypráví svůj vlastní příběh. Nespočet umělců se tímhle tématem zabývalo. Marcel Duchamp ve své práci často nacházel inspiraci v předmětech určené k službě člověku. Velmi známý je jeho pisoár nebo Bicycle wheel, kdy přidělal kolo k dřevěné stoličce. Jako umělecký prvek stoupl na hodnotě, ale díky jeho zásahu design ztratil na funkčnosti.

1.2 Design a přírodní prvky

Přírodnina je v designu oblíbeným tématem. Mnoho designerů ve svých produktech kopírují tvar či texturu nějakého přírodního prvku. Tento fakt pravděpodobně zapříčiňuje, že lidé jsou odjakživa s přírodou více či méně propojeni a rádi se jí obklopují. Produkty, které kopírují nebo napodobují přírodní tvary, jevy či jídlo můžeme nalézt například u Borise Klímka a jeho sérii svítidel Lollipop inspirované lízátky nebo studio Deform a jeho kolekce Orbital kopírující křivky sluneční soustavy, které evokují cesty nebeských těles kolem hvězdy.



Obr. 1: Studio Deform, Orbital



Obr. 2: Boris Klímek, Lollipop

Podobné případy můžeme nalézt i v architektuře, kde inspirace přírodou a jejími texturami je zcela běžná. Joern Utzon, architekt, který navrhoval slavnou operu v Sydney dostal inspiraci pro její tvar, když loupal pomeranč.

Využití, neobsahuje pouze vnější strukturu věci, ale také materiál. Odjakživa nejběžněji používaným materiálem je dřevo a v textilním průmyslu len a bavlna. Dodnes jsou tyto materiály s velkou oblibou používány a na trhu mají své výsadní postavení. Konzum dnešní doby, ale nestačí pokrýt, a proto vznikají nové.

V dnešní době je součástí designu i hledání nových materiálů na přírodní bázi. Existuje již mnoho konceptů, kdy designér nahrazuje běžné materiály jako je plast, kov či dřevo

biodegradovatelnými či recyklovatelnými materiály. Například studenti z Královské akademie v Londýně transformují skořápky korýšů na materiál podobný papíru jako náhradu za plasty.



Obr. 3. Jednorázové kelímky z bioplastu

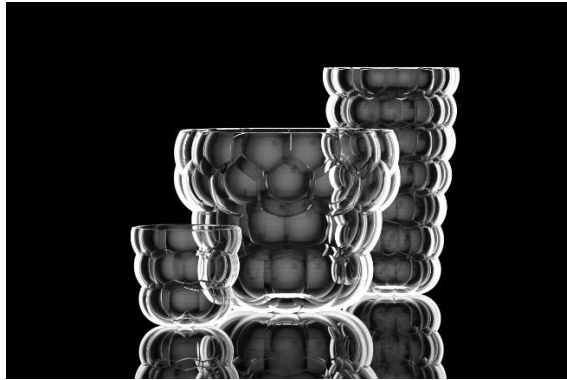


Obr. 4. Chitin

Mořské řasy, které své uplatnění v nahrazování plastových obalů také našly. Dopomáhají tomu také moderní technologie, které se neustále posouvají vpřed. 3D tisk je čím dál tím více používaným zdrojem, a to i v oblasti využití přírodních materiálů. Tiskárny se speciálně upravují na nově vzniklé materiály. Takže dnes se už netisknou produkty jen z plastu, skla či kovu, ale také ze zmíněných korýšů, mořských řas, hub i ovoce.

1.3 Studio deFORM

Designérské duo tvořené Jakubem Pollágem a Václavem Mlynářem založilo studio během jejich studií na Vysoké škole uměleckoprůmyslové v roce 2011. Magisterské studium absolvovali na Royal College of Art v Londýně, kde objevili jiný přístup k designu. Specializují se na produktový design, architekturu a kreativní reklamu. Představují novou generaci nadějných, talentovaných designerů. Jejich práce je dynamická, čistá a promyšlená. Mezi první společné zakázky patří set skleněného nádobí (mísa, sklenice, váza) pro firmu Nachtmann. Sklenice jsou tvořené kruhovými tělesy připomínajícími bubliny. Tento pattern byl záměrně vytvořen, aby skryl nechtěné švy.



Obr. 5. Bubbles

Inspiraci našli v mýdlových bublinách a jejich křehkosti. Studio spolupracuje se značkami Heineken, Lasvit, Nike a Bomma, kde momentálně stávají pozici kreativních ředitelů. Doposud vytvořili několik svítidel. Pro Lasvit světelnou sochu Transmission tvořenou z borosilikátového skla, kdy jednotlivé vrstvy jsou do sebe vsazovány a tepelně spojeny. Dále pak Pendulum inspirované pohybem a Newtonovou kolébkou. Jednoduché a čisté svítidlo Hats inspirované průmyslovým osvětlením a pouličními lampami a humorně připomínající viktoriánské klobouky.



Obr. 6. Transmission



Obr. 7. Pendulum

Na svém kontě mají řadu ocenění. Dvakrát se jim podařilo vyhrát cenu Czech Grand Design, jednou v kategorii objev roku a podruhé za designer roku. Tak též dvakrát vyhráli Elle Decoration Design Award. (studiodeform, 2020)

2 SVÍTIDLO

Svítilidlo je nedílnou součástí našich domovů. Produkt, který slouží s takovou samozřejmostí, že nelze bez něj ve večerních hodinách fungovat. Má obrovský dopad na člověka samotného, a to jak z psychologického hlediska, tak i historie a techniky. Za to vše můžeme vděčit slavným jménům a jen se dohadovat co bylo důležitější. Elektrický proud? Nebo vynález žárovky? Jedno bez druhého by nemohlo u svítidla fungovat.

Vývoj svítidla a žárovky šel ruku v ruce. Jedno z prvních průmyslově vyráběných svítidel je petrolejová lampa. V 19. století s technickým pokrokem přišly plynové lampy. Ty se poprvé rozsvítily na náměstí Pall Mall v Londýně v roce 1847. Tento druh osvětlení se vyskytoval pouze na veřejných místech. Do domácností se plyn dostal až ve 20. století, kdy jeho používání nabylo větší důvěře. Používaly se lampy, sporáky a ohříváče vody. (profisvitidla.cz, 2020) Poté přišla na řadu žárovka a elektrický proud, který je dnešním hlavním zdrojem umělého osvětlení.

V devadesátých letech uplynulého století došlo k velkému rozvoji na trhu svítidel. Začaly vznikat nové firmy zaměřující se na svítidla do interiéru. Lačnické spotřebitelé vděčně přijímali široký sortiment svítidel různého provedení. Objevila se produkce na velmi dobré technické i designérské úrovni, ale současně vznikaly i svítidla nevalné kvality, nekvalitní po stránce technické i co se týče zpracování, o designu tvarového řešení ani nemluvě. Rozsáhlá nabídka světelné techniky a svítidel vedla k formování vkusu nejen u spotřebitelů, ale i u designérů a architektů, což vede k lepším a kvalitnějším produktům. Běžně vyhledávané jsou svítidla kvalitní po technické stránce i zpracováním detailu a která jsou ekologicky úsporná. Současný design svítidla nelze vymezit. Běžně v prodejnách převažují jednoduchá, tvarově střízlivá řešení. Často se v domácnostech uplatňují svítidla, kdy samotného „tělesa“ je potlačeno a pracuje se pouze se světlem. Pak tu jsou solitéry – světelné plastiky, které plní funkci zejména výtvarného prvku v prostoru. (akad. soch. Karel Novotný, 2014)

Svítilidlo je jedním z hlavních produktů každé domácnosti, proto je na designérské a umělecké scéně oblíbenou kategorií. Nejde totiž jen o praktickou stránku produktu, ale svítidla vytváří celkový dojem designu konkrétní místnosti. Opticky zvětšují prostor, projasňují tmavá zákoutí a svým vizuálním provedením podtrhují celý interiér. Dnešní trh se přizpůsobuje moderním proudům, a tak i svítidla jsou součástí tohoto koloběhu.

2.1 Umělé osvětlení

Je soubor technických zařízení a prostředků pro osvětlování. Umělé osvětlení není přirozené pro naše životní prostředí a má enviromentální dopad na naše okolí. Využívá se k vytvoření příznivého nebo potřebného světelného efektu po dobu, kdy přirozené denní osvětlení není dostatečné, nebo je nelze plnohodnotně využít. Umělé osvětlení musí vytvořit podmínky pro zrakovou pohodu. Oproti dennímu osvětlení je umělé relativně stálé v čase. Mezi hlavní výhody řadíme jeho možnost variabilní nastavitelnosti (může být: celkové, odstupňované, místní, náhradní, nouzové, protipanické, přímé, smíšené, nepřímě směřované, rozptýlené, plošné, bodové atd.). Jednou z mála nevýhod je jeho spektrální odlišnost od denního světla, která může zapříčinit odlišné vnímání barev.

Osvětlení viditelným světlem je elektromagnetické záření v rozmezí vlnových délek 380–760 nm, které se u různých jedinců mírně liší. Problematika se dělí na: denní (přirozené a přírodní) světlo, umělé světlo a sdružené osvětlení. (elektro.tbz.cz, 2020)

2.1.1 Osvětlení obytného prostředí

Doporučené minimální hodnoty umělého osvětlení v interiéru jsou uvedeny v českých technických normách. Osvětlení obytných interiérů by mělo vyhovět požadavkům uživatelů, technicky a bezpečnostně odpovídat danému prostoru ve kterém je umístěno a vytvářet příjemné prostředí. U nás se běžně používá celkové a místní osvětlení. Dnes již nestačí jeden centrální lustr v obývacím pokoji, a proto je zapotřebí doplňujícího osvětlení. V tomhle případě jsou velmi vhodná různá nástěnná a stojanová svítidla. I při sledování televize se doporučuje doplnit zářící obrazovku vhodně umístěným světlem mimo zorné pole diváků. Sníží se tak velký kontrast mezi obrazovkou a tmavým okolím, který velmi zatěžuje zrak. (Ing. Henrietta Příbáňová, MUDr. Ariana Lajčíková, 2003)

2.2 Stínidlo

Stínidlo slouží k ochraně očí před silnou intenzitou světla. Už při plamenu svíčky je lidské oko vystaveno mírnému oslepení, což činí 11 lumenů, které začne vyvolávat slzení. Jakmile hodnoty přesáhnou 50 lumenů je nezbytné použít stínidlo. Poté co se začaly prvně objevovat petrolejové lampy, které mohly snižovat a zvyšovat intenzitu světla až do vysokého jasu,

bylo zapotřebí na tyto lampy aplikovat stínidla. Prvním materiálem bylo alabastrové nebo matné sklo.



Obr. 8. Stínidlo

Po vynálezu žárovky se otevřely nové možnosti i jiným materiálům jako je bavlna, hedvábí a papír (ten až později s příchodem LED žárovek). S postupem času a technologickými pokroky došlo i na plast a kov. Dnes je stínidlo již nedílnou součástí osvětlení a také velmi oblíbeným interiérovým doplňkem.

2.2.1 Plastová stínidla

S průmyslovou revolucí se objevil dostatek nových materiálů a jedním z nich je i plast. Z počátku byl materiál velmi pevný a ohebný jako kůže. Dal se krájet, lisovat, odlévat a barvit. Dále pak přišel na řadu celuloid, který je velmi pružný a průhledný. Používal se k výrobě ping-pongových míčků, kulečnických koulí, vložek do kelímků a k výrobě filmů. Velkou nevýhodou ale bylo, že celuloid je velmi hořlavý i bez kyslíku. V roce 1907 vnikl první bakelit, který měl velké využití v domácnostech; obzvláště kuchyňské přístroje, telefony, různé ozdobné předměty, bižuterie, kancelářské potřeby a elektroinstalační materiál. Ze zástupců přírodních plastů tu byl kaučuk, který je základní surovinou pro výrobu pryží. Začaly vnikat nové a lepší plasty s užitečnějšími vlastnostmi. (Ing. Rostislav Svoboda, 2016)

Plasty pomalu začaly nahrazovat běžně používané materiály jako sklo, kov a textil. Stoupaly na velké oblíbenosti díky své charakteristice jako je pevnost, pružnost, ohebnost a dále pak pro možnost levnější masové výroby a snadnější zpracovatelnosti. To vše se odrazilo na životním stylu společnosti, která plasty začala využívat i v domácnosti. Vlastnosti materiálu

daly možnost tohoto aspektu využít designéry, kteří začali vytvářet užité předměty do interiéru pro každou domácnost. Nízké náklady na výrobu se odrazily i v ceně produktů, a tak si i střední vrstva mohla dovolit koupit plastové produkty. Odstartovala se masová výroba po celém světě a postupně se plasty dostaly do každého odvětví.



Obr. 9. stínidlo Umage



Obr. 10. stínidlo Lavmi

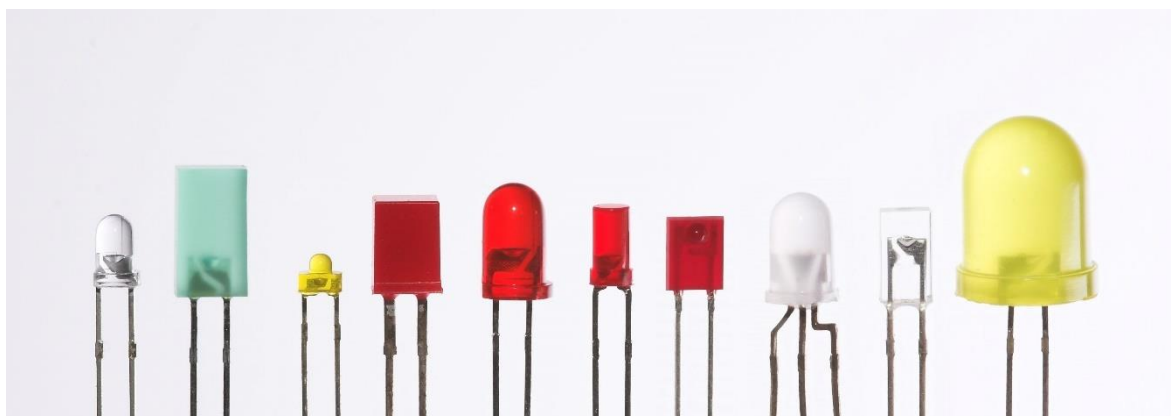
Svítilna plastová revoluce neminula a s příchodem LED žárovky předstihla všechny ostatní materiály. Plastová stínidla jsou dnes již běžnou věcí, díky jejich odolnosti, lehkosti a praktické využitelnosti. Jak je zde již zmíněno důležitým aspektem je i cenová relace např. od skleněných stínidel, která jsou dražší a křehčí. Navíc u plastového stínidla lze snadněji vyměnit rozbitý kus za nový.

2.3 Žárovky

Dnes je již na výběr mnoho druhů žárovek, které se přizpůsobí potřebám spotřebitele. Stále se ještě používají klasické žárovky, které mají nízkou cenu, ale provozní náklady se už tolik nevyplácí. Jejich výroba skončila v roce 2012. Dále pak jsou úsporné žárovky, které ušetří více energie a také déle vydrží. Nevýhodou je jejich neekologická stránka a pomalý start, kdy trvá několik sekund, než se rozsvítí na plný výkon. Halogenové žárovky také spadají do úsporné skupiny, ušetří zhruba 25 % než běžné žárovky. Žárovky mohou být poškozené dotekem ruky, takže není vhodné s nimi holou rukou manipulovat. Navíc vydávají teplo, jsou složité na výrobu a plyn v nich obsažený škodí životnímu prostředí. V dnešní době jsou asi nejvýhodnější LED žárovky, které uspoří až 90% energie, mají vysokou životnost. Lze je využít jak v interiéru, tak exteriéru. Velký výběr tvarů žárovek a intenzity světla. Dále pak možnost regulace světla, snadná recyklovatelnost, vysoká odolnost, nízká provozní teplota. (Jana Brožková, 2017)

2.3.1 LED žárovky

První zmínka o LED diodách se datuje delší dobu po 2. světové válce přibližně někdy v 70. letech 20. století. „Zkratka LED vznikla z anglického sousloví Light-Emitting Diode, což v překladu znamená dioda emitující světlo.“ (Svět svítidel, 2019) Vynálezcem se stal Nick Holonyak. Z počátku se LED zdroje používaly u dražších zařízeních např. laboratorní či zkušební přístroje. Začaly se vyrábět v různých barevných variantách. Nevýhodou byl jejich malý výkon. K obratu ve vývoji došlo až v roce 2002, kdy LED žárovky předstihly ty klasické. Avšak až v roce 2006 se na trh dostávají první světelné diody se svítivostí 100 lumenů na 1 watt. Dnes již můžeme běžně nalézt diody se svítivostí 250 lumenů na 1 watt. Velkou výhodou LED diod je nejen jejich úspornost, ale také to, že nevyzařují UV záření, takže v létě nepřitahují tolik hmyz nebo modré LED světlo udržuje potraviny déle čerstvé. V průběhu let stále stoupají na oblibě hlavně díky nízkým nákladům na provoz a velkým možnostem využití. (Svět svítidel, 2019)



Obr. 11. LED diody různých barev

2.4 Druhy svítidel

„Svítidla se skládají z částí světelně činných, tj. světlo rozptylujících (difuzorů), odrážejících (reflektorů) nebo lámajících (refraktorů).“ (Netušil, 1960) Dále pak z objímky a nosných částí. Světelně činné části brání oslnění a rozdělují světelný tok.

Podle rozdělení světelného toku dělíme svítidla do pěti skupin: přímá, polopřímá, smíšená, polonepřímá a nepřímá.

Přímé svítidlo

Zdroj světla směřuje dolů na podlahu.

Polopřímé svítidlo

Zdroj světla směřuje na podlahu, ale také částečně na stěny a strop.

Smíšené svítidlo

Světelný zdroj směřuje přibližně stejnoměrně všemi směry.

Polonepřímé svítidlo

Zdroj světla směřuje ke stropu, menší část směrem k podlaze.

Nepřímé svítidlo

Veškerý světelný zdroj je odrážen na strop a horní části stěn.

Dále pak dělíme světla podle umístění na stropní, nástěnná, podhledová, lampy stojací i na stůl, a venkovní svítidla. (Jaroslav Netušil, *Světlo v teorii a v praxi*, 1960)

2.5 Vliv světla na člověka

Intenzita a zabarvení světla ovlivňuje naše vnímání okolí. Je plno vědeckých studií, které dokazují, že osvětlení místností, ve kterých trávíme většinu svého času má vliv na naše zdraví, vnímání i schopnost se lépe učit. Lidské tělo výrazně reaguje na běžné cykly světla denního a tmy v noci. Organismus se připravuje buď na aktivitu nebo na odpočinek. Umělé osvětlení může tenhle cyklus narušovat. Nesoulad organismu a umělého osvětlení může mít nepříznivý dopad na zdraví člověka.

Naopak světlo může i léčit. Dnes se umělé osvětlení používá jako řešení některých nemocí. Například u novorozenců se pomocí ozařování léčí novorozenecká žloutenka. V dnešní době jde i tahle léčebná metoda stále dopředu a vznikají tak různé terapie, které pomáhají léčit kožní onemocnění, zhoubné nádory, leukemii a také se využívají v očním lékařství.

Při navrhování osvětlení je důležité vytvořit příznivé podmínky pro optimální vidění při provádění určitých pracovních úkolů. Je nutné zahrnout rozmístění, obtížnost úkolů a časové rozložení. Na aktivitu člověka mají vliv denní cykly jako je světlo a čas. Tyhle aspekty je nutné zahrnout do navrhování svítidla. Ve dvě v noci je člověk v nejhlubším spánku, v deset ráno přichází největší čilost, o půl třetí odpoledne má nejlepší koordinaci, v pět hodin má největší kardiovaskulární účinnost a svalovou sílu a v devět hodin večer organismus začíná vylučovat hormon melatonin nebo-li spánkový hormon. (Ing. arch. Jíří Matoušek, 2004)

2.6 Svítidlo na české scéně

Kategorie svítidel patří k nejvíce oblíbeným a uznávaným částem na designerské scéně. Svítidla doplňují prostor a dotvářejí atmosféru. Pro designéry jsou svítidla oblíbenou výzvou. Hra světla, stínů a tvarů umožňuje projev seberealizace a velké otevřenosti v navrhování.

V tomhle sortimentu na designerské scéně převážně vládne propojení osvětlení a sklářství. Sklo vládne na českém trhu. Počátky výroby lustrů v Čechách se datují od roku 1700 našeho letopočtu. Inspiraci čerpá z Italské tradice. Postupně nabyli významu a lustry se tak staly významným exportním artiklem. V roce 1743 došlo k příležitosti korunovace habsburské císařovny na královnu českou k vytvoření nového typu lustru. Ve světě je znám jako lustr Maria Terezia. Od 18. století se nabalovalo více materiálu zvláště při zdobení. Vznikaly



Obr. 12. Lustr Marie Terezie

dokonale provedené celoskleněné lustry, díky kterým Čechy došli k uznání. Křišťálové lustry stoupaly na oblibě, a tak na přelomu 18. a 19. století byla vytvořena vlastní unikátní skupina evropských svítidel. (Artglass s.r.o., 2020)

Sklářství se u nás vyšplhalo na světovou špičku. V dnešní době se touhle kombinací u nás zabývá například společnost Lasvit, která byla založena v roce 2007. Specializuje se designováním a výrobou svítidel a uměleckých plastik. Díky devíti pobočkám sídlícím po celém světě má možnost předvést své práce v nejluxusnějších hotelech, kasin a luxusních domech. Každoročně získává řadu ocenění. Dále pak je tu firma Brokis, která vyrábí vysoce kvalitní osvětlení s pomocí světových designérů. Hlavním užitým materiálem firmy je

foukané sklo, které kombinuje se dřevem nebo kovem. Na světových designerských soutěžích rozhodně nezaostávají.

3 TECHNOLOGIE 3D TISKU

3.1 3D Tisk

3D tisk je proces, při kterém je těleso z digitální formy převedeno na fyzický model. V procesu se materiál přidává, tím pádem se jedná o metodu aditivní. Vrstvy materiálu se na sebe nanášejí a vytvrzují pomocí spékání, tavení nebo vytvrzováním UV zářením. Tato metoda umožňuje neomezené tvarování a při výrobě nezůstává téměř žádný odpadní materiál. (3dees.cz, 2017) Neustále se vyvíjející technologie 3D tisku se dnes využívá nejen v průmyslovém odvětví na výrobu součástek v letectví, automobilismu, stavebnictví ale také v lékařství a designu.



Obr. 13. 3D tiskárna Original Prusa i3 MK2

3.2 Historie 3D tisku

První zmínka o 3D tisku pochází z roku 1980 kdy dr. Kodama z Japonska podal patent pro technologii Rapid Prototyping (RP). Později ale nedodal úplnou patentovou specifikaci. Oficiálně se tedy technologie objevila až ke konci 80. let., kdy Charles Hull poprvé představil SLA (Stereolithography) přístroj v roce 1983, ale patent byl potvrzen až v roce 1986. Založil také jednu z největších a nejproduktivnější společností působící na trhu – 3D Systems Corporation.

Během 90. let se trh s 3D tiskárnami neustále vyvíjel a vznikali nové společnosti, technologie a nástroje. Například částicová výroba BPM (Ballistic Particle Manufacturing),

patentovaná Williamem Mastersem, LOM (Laminated Object Manufacturing) patentovaná Michaelem Feyginem, trojrozměrný tisk (3DP) patentovaný Emanueleem Sachsem.

Dalším důležitým datem je rok 2009 kdy se na trh dostala první komerčně dostupná tiskárna – tiskárna BfB RapMan 3D. Další společnost Makerbot Industries je ještě téhož roku následovala. Dále pak v roce 2012 vstoupily na trh alternativní 3D tiskárny jako B9Creator (využívající technologii DLP) a Form 1 (využívající stereolitografii). I přes vznik nových společností hlavním originálem dodnes zůstávají společnosti 3D systems, EOS a Stratasys.

(Miroslav Kováčik, 2017)

3.3 Druhy 3D tisku

3.3.1 Fused Deposition Modeling (FDM)

Technologie FDM je nejběžnější formou 3D tisku. Pro výrobu modelů využívá tiskovou strunu, která prochází tiskovou hlavicí, kde je materiál taven a jednotlivě vrstven na základní podložku. Při složitějších modelech, v místě, kde je potřeba, vytváří tiskárna tzv. podpěry, které zabraňují borcení stěn.

3.3.2 SLA – stereolitografie

Stereolitografie je aditivní technologie výroby. Model vzniká postupným vytvrzováním laserem jednotlivých vrstev fotopolymerické pryskyřice. Velkou výhodou téhle technologie je možnost vytvářet velké modely s dobrou odolností, které lze dále obrábět nebo využívat jako formy pro vstříkování plastů.

3.3.3 Selective Laser Sintering (SLS)

Model vzniká pomocí práškového materiálu (např. kov, plast, sklo, keramika), který se taví a je po tenkých vrstvách spékán k sobě vysoce výkonným laserem. Prášek se předehřeje na teplotu blízkou jeho bodu tání. Velkou výhodou téhle technologie je, že model je při výrobě neustále obklopen zbytkovým práškem, takže je snížena potřeba dočasných podpor.

3.3.4 PolyJet

Technologie PolyJet vytváří modely nanášením tenkých vrstev fotopolymerů vytvrzovaných UV světlem. Tisk se realizuje pomocí dvou či více hlav, kdy jedna nanáší polymer a druhá speciální gel, který vytváří podpůrnou konstrukci. Tisk je velmi přesný, takže modely jsou velmi realistické. Lze kombinovat více materiálů, barevné i transparentní, nebo simulující gumu či průmyslové plasty. PolyJet nevytváří viditelné vrstvy tím pádem povrch nepotřebuje další úpravu. Modely jsou velmi odolné a pevné. (3d-tisk.cz, 2013)

3.4 Materiál pro 3D tisk

3.4.1 Akrylonitrilbutadienstyren (ABS)

Jedná se o amorfni termoplastický kopolymer. Je odolný vůči mechanickému poškození, tuhý, houževnatý, zdravotně nezávadný, odolný vůči kyselinám, uhlovodíkům, olejům, tukům, odolný proti nízkým i vysokým teplotám a zdravotně nezávadný. Je velmi lehce opracovatelný. Je vhodný pro výrobu běžných modelů a vzorků. Není vhodný pro objekty vystavené povětrnostním vlivům. Patří společně s PLA mezi nejpoužívanější a nejuniversálnější tiskové materiály. Je to tak jeden z nejpoužívanějších technických plastů s širokým využitím od domácích potřeb a spotřebičů, hraček až po automobilový průmysl. ABS lze zpracovávat do teploty 280 °C. Materiál se dá celkem dobře opracovávat např. broušením či vyhlazováním pomocí acetonových výparů. Je důležité používat při tisku vyhřívaný stůl. Při tisku je potřeba počítat s výpary, které jsou obvykle bez větších problémů lidmi dobře snášeny. Je však lepší tyto výpary nevdechovat a tisknout v odvětrávaných prostorech. (Martin Kadlec, 2019)

3.4.2 ABSi (BIOKOMPATIBILNÍ AKRYLONITRILBUTADIENSTYREN)

ABSi je termoplast, který patří do skupiny ABS. Mezi jeho přednosti patří vysoká rázová pevnost. Je mnohem pevnější a odolnější než standardní ABS. Vytváří efekt průsvitnosti. ABSi je vhodný pro aplikace vyžadující propustnost světla, například v automobilovém nebo lékařském průmyslu. Materiál ABSi splňuje normu USP třídy VI, což je norma pro

farmaceutický a biotechnologický průmysl. Materiál je využíváný technologií FDM. (Materialise, 2020)



Obr. 14. ABSi materiál

3.4.3 PLA (polylactic acid – kyselina polylactická)

PLA je odbouratelný, biologický polymer. Vyráběný z bramborového nebo kukuřičného škrobu či cukrové třtiny. Patří mezi nejběžněji používané materiály pro technologii FDM. Je tvrdý, pružný a odolný, velmi oblíbený v průmyslovém odvětví. Je snadněji a rychleji zpracovatelný než ABS. Lehce opracovatelný. Nevýhodou je sklon pohlcovat vlhkost.

3.4.4 PLA WOOD FILLED

Základem tohoto materiálu je PLA-Poly Lactic Acid nebo také kyselina polylaktická, která patří společně s ABS mezi nejpoužívanější nejuniversálnější tiskové materiály. Jedná se o termoplastický materiál pro 3D tisk, užívaný metodou originální FDM technologie (Fused Deposition Modeling). Jde o biologicky odbouratelný polymer s příměsí dřevěných pilin. Díky své biologické odbouratelnosti je tento materiál ve světě stále populárnější. Používaná teplota pro tisk se odvíjí od druhu PLA struny, neboť i jejich kvalita se výrobce od výrobce liší. PLA je ve srovnání s ABS materiálem, který je za stejných výchozích podmínek snadněji a rychleji zpracovatelný. Nevýhodou ale je, že výrobky z něj jsou mnohem méně odolné vůči vyšším teplotám než ABS. ABS vydrží i teploty okolo 100 °C zatímco PLA začíná měknout již při teplotě kolem 60 °C. Využívá se obzvláště na pohledové objekty a velké předměty. PLA má velmi dobrou výdrž i při nižších teplotách a vytisknuté díly mají dostatečnou pevnost. Při chladném vlivu působícím na materiál není tolik náchylný k deformacím.

Jedná se o tvrdý, poměrně křehký materiál. Díky nízké teplotě měknutí je opracovávání složitější než u ABS. Avšak ruční broušení, vrtání a lakování je stejně možné jako u jiných plastů. PLA WOOD FILLED materiál je silně hydrofobický, a proto je nutné jej skladovat v uzavřených obalech a v suchu. (Martin Kadlec, 2019)

3.4.5 PLA METAL FILLED

Základem tohoto materiálu je stejná kyselina jako u PLA WOOD FILLED kyselina polylaktická. Materiál se stává stále populárněji využívaným. Základem je stále PLA, které je běžně využívané metodou FDM technologie (Fused Deposition Modeling). Jde o biologicky odbouratelný polymer s příměsí kovových částic. I zde platí, že používaná teplota pro tisk se odvíjí od druhu PLA struny, neboť i jejich kvalita se výrobce od výrobce liší. Materiál je snadněji a rychleji zpracovatelný než ABS, nicméně výrobky z něj jsou méně odolné vůči vyšším teplotám. Tak stejně jako u PLA WOOD FILLED začíná měknout už při teplotě kolem 60 °C. Využívá se obzvláště na pohledové objekty a velké předměty. PLA má velmi dobrou výdrž i při nižších teplotách a vytisknuté díly mají dostatečnou pevnost. Při chladném vlivu působícím na materiál není tolik náchylný k deformacím.

Díky nízké teplotě měknutí je opracovávání složitější než u ABS. Avšak ruční broušení, vrtání a lakování je stejně možné jako u jiných plastů. PLA METAL FILLED materiál je silně hydrofobický, a proto je nutné jej skladovat v uzavřených obalech a v suchu.

Z materiálu lze tisknout velmi zajímavé objekty. Po vychladnutí lze předměty přebrousit brusným papírem a doleštit, např. leštidly na mosaz či měď a lze dosáhnout věrohodného vzhledu vytištěného předmětu. Při broušení je nutné postupovat od hrubšího k nejjemnějšímu papíru. (Martin Kadlec, 2019)

3.4.6 PET, PET-G (polyetyléntereftalát)

PET je nevíce používaný plastový materiál na světě – lahve, obaly, nádoby, textilní vlákna. PET-G je upravenou verzí dokonale transparentní amorfni kopolyester. Kombinuje vlastnosti ABS a PLA, takže je silnější, odolnější a snadno se tiskne. Velkou výhodou je jeho recyklovatelnost. Charakteristické vlastnosti jsou lesklost, tuhost, houževnatost, dle

typu odolný proti nízkým i vysokým teplotám, minimální nasákavost a zdravotní nezávadnost. Značí se odolností vůči zředěným roztokům kyselin, zásad, mýdel i solí. K poškození nebo rozpuštění dochází po styku s ketony, aromatickými a halogenovými uhlovodíky. Upravovat se dá i tepelně tvarovat či „leštit“ ohněm. Materiál je možné použít jako náhradu ABS a využít tak jeho menší tepelné smrštění. Během tisku z tohoto materiálu je nutné použít vyhřívaný stůl. (Martin Kadlec, 2019)

3.4.7 Fotopolymer

Je to organický nebo syntetický materiál reagující na světelné paprsky. Umožňuje velmi přesný a precizní tisk s hladkým povrchem. Vhodný pro tvarově náročné modely. Fotopolymer lze kombinovat jak v barvě, tak v průhlednosti, ale i v materiálu pružném či pevném. Po vytisknutí lze model dále upravovat. Nabízí vysokou variabilitu a možnost kombinovat fotopolymery s různým složením a vlastnostmi. (materialpro3d.cz, 2020)

3.4.8 ASA (Akrylonitril-stryren-akryl)

ASA je materiál podobný ABS. Jde vlastně o velmi podobnou vysoce kvalitní alternativu, která má zvýšenou odolnost proti povětrnostním vlivům a vynikající odolností proti UV záření. Je velmi odolný, tuhý a odolává vysokým teplotám. Pro 3D tiskárny je dobře zpracovatelný, využívá se i pro náročné tisky, tvorbu malých objektů i detailů a má i výborné vrstvení tisknutých předmětů. Má nižší tendenci k žloutnutí. Má velmi dobrou rozměrovou stabilitu. (Martin Kadlec, 2019)

II. PRAKTICKÁ ČÁST

4 CÍL PRÁCE

Ve své bakalářské práci chci využít poznatků nasbíraných během studia. Zdroj své inspirace nacházím v přírodě, přesněji v ovoci. Za cíl si kladu vytvořit přitažlivý produkt reflektující ovoce, nejenom jako zdroj potravy.

Výsledkem je ambientní svítidlo, připomínající plody citrusů. Produkt by měl působit sjednoceným dojmem. Na první pohled by měl být jasný spojovací prvek mé inspirace. Využití světla v interiéru pro mě bylo vždy téma, ke kterému jsem se ráda obracela. Během studia jsem již dvě svítidla vytvořila a nasbírané poznatky zužitkovala ve své práci.

Svým produktem se zaměřuji na člověka, který ocení hravost nápadu a samotné svítidlo jako designový prvek.

4.1 KONCEPT

Konceptem mé práce je vytvořit ambientní svítidlo do interiéru, které je jedinečné svým tvarem a provedením. Pomocí nejnovějších technologií 3D tisku vytvořit stínidlo z plastového materiálu, který má transparentní vlastnosti. Svítidlo se skládá ze dvou částí, jedné plné, která obsahuje světelný zdroj a z průsvitné části, která je rozčleněna lopatkami vytvářejícími světelný efekt.

4.1.1 Inspirace tvarového řešení

Ve své práci chci představit ovoce ne jenom jako zdroj potravy, ale jako součást designu. Citron mi slouží jako inspirace, těleso vytvořené přírodou a člověkem neupravené. Mým záměrem je využít aspekty citrusu k vytvoření designového svítidla do interiéru. Zabývám se vnitřním i vnějším světem citronu a využívám aspekty tohoto ovoce k vytvoření zajímavého prvku a světelného efektu.



Obr. 15. Citrony

4.2 MCAE systems

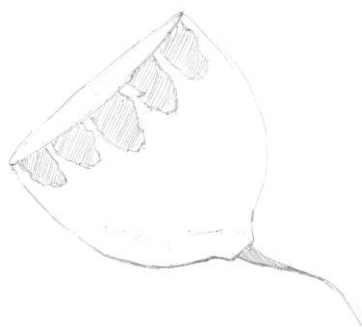
Na výrobě své bakalářské práce spolupracuji s firmou MCAE Systems s.r.o.. Společnost sídlící v moderní budově v Kuřimi u Brna byla založena v roce 1995. Je školicím střediskem a inovačním centrem. V roce 2013 otevřeli další pobočku MCAE Systems – Centrum 3D digitálních technologií – v Plazech u Mladé Boleslavi. Jsou také součástí globální servisní sítě Stratasys Direct Manufacturing. Tvoří pro firmy jako je Škoda Auto, Tescoma, Volkswagen Slovakia, Bang & Olufsen, Hella Autotechnik Nova a další.



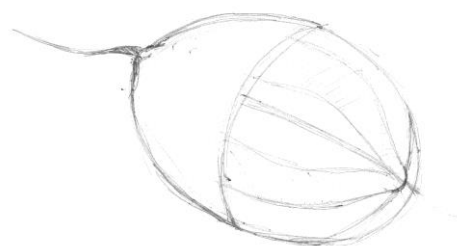
Obr. 16. MCAE Systems v Kuřimi

5 NÁVRHY ŘEŠENÍ

Poté, co jsem si ujasnila téma, cíl a inspiraci mé práce jsem začala vytvářet konkrétní návrhy. V prvotních skicách jsem se jasně držela tvaru citronu a vytvoření ambientního svítidla, které jsem se rozhodla zachovat. Chtěla jsem, aby design produktu byl jednoduchý a čistý. V průběhu konzultací se svítidlo začalo vyvíjet a formovat. Z otevřeného svítidla jsem přešla na uzavřené.



Obr. 17. Návrh otevřené



Obr. 18. Návrh uzavřené

Vytvořila jsem materiállové zkoušky. Postupně jsem začala modelovat návrhy v 3D programech a vytvářet první zkoušky na 3D tiskárně. Po tvarové zkoušce jsem začala řešit technickou stránku. Ukotvení žárovky a zapadnutí obou částí stínidla do sebe. Dalším bodem bylo najít vhodné žárovky potřebné velikosti, kabely, vypínače a zástrčky v dobré kvalitě, designu a odolnosti.

5.1 Návrhy tvarového řešení

Tvar svítidla jsem měla už od začátku jasně daný – tvar citronu. Poté jsem se začala zabývat vnitřním světem citronu a jak jej aplikovat v mé práci. Vznikaly koncepty založené na odhalení dužiny divákovi. Prvotní návrhy přicházely do velkého kontaktu s okolním prostředím a člověkem samotným, a tak vznikalo příliš potencionálních komplikací. Rozhodla jsem se proto dužinu uzavřít a vytvořit pro diváka možnost nahlédnout do vnitřního světa citronu pomocí světelného efektu.

Při návrhu dužiny svítidla jsem musela počítat s technickou stránkou, vlastnostmi materiálu a možnostmi výroby. Při zkoumání dužiny citronu jsem narazila na záchytné body v podobě systematické geometrie tvarů. Po oloupaní citrusů lze ovoce rozdělit na měsíčky, počet měsíčků se mění podle stádia zralosti, druhu plodiny a genetické modifikovanosti. Při horizontálním rozkrojení máme možnost vidět průřez jednotlivými měsíčky, které jsou velmi blízké tvaru trojúhelníku. Počet měsíčků se pohybuje v sudých číslech po 6, 8 a 10 kusech. Tyhle poznatky jsem zužitkovala ve svém návrhu.



Obr. 19. Dužina

Vytvořila jsem jednotlivé lopatky v sudém počtu, které jsou ve vertikální poloze a reflektují průřez měsíčky. V prvním návrhu jsem využila surovosti dužiny a vytvořila vnitřní linii lopatek. U druhé realizace jsem linii zjednodušila a vytvořila obrys samotných měsíčků.

5.1.1 Funkce výsledného produktu

Výsledný produkt slouží jako ambientní svítidlo využitelné v interiéru a jako designový prvek. Díky malé velikosti a textilnímu kabelu je možné jej využít na více způsobů např. jako stolní či závěsné svítidlo. Dá se násobit do větších sestav a vytvořit tak světelnou kompozici.

6 POSTUP TECHNICKÉHO ZPRACOVÁNÍ NÁVRHU

Navrhování svítidla je v této fázi dokončené. Mění se jen detaily související s výrobou tak, aby proběhla bez komplikací.

6.1 Technické parametry pro výrobu

Pro úspěšnou výrobu bylo zapotřebí seskupit veškeré potřebné informace – technické parametry, vlastnosti materiálu a vizuální stránku produktu. Výsledný produkt vymodelovat v 3D programu Fusion 360 a připravit data vhodná pro tisk ve formátu STL. Dále pak konzultovat barevné možnosti materiálu a samotnou výrobu na oddělení Rapid Prototyping ve firmě MCAE Systems, s.r.o.

6.2 Stínidlo

Ve firmě MCAE Systems, s.r.o. jsem si nechala vyrobit pomocí technologie FDM stínidla. Po dohodě se specializovaným technikem jsem jako výrobní materiál zvolila ASA. Použitá tiskárna je F450. Pro kvalitní tisk produktu bylo zapotřebí nastavit podpěry, aby nedošlo ke zborcení materiálu při procesu tisku.

V konečné fázi jsem povrch stínidla upravila a přestříkala na požadovanou barvu.

6.2.1 ASA (Akrylonitril-stryren-akryl)

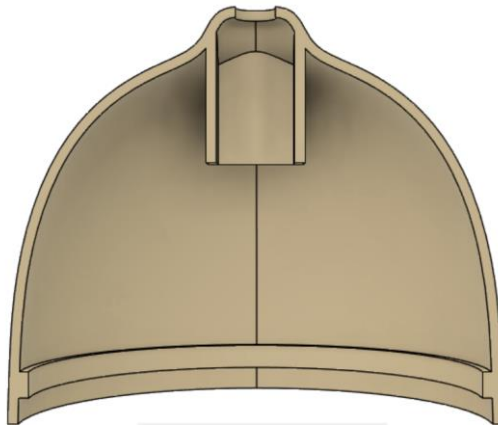
ASA je materiál podobný ABS. Jde vlastně o velmi podobnou vysoce kvalitní alternativu, která má zvýšenou odolnost proti povětrnostním vlivům a vynikající odolností proti UV záření. Je velmi odolný, tuhý a odolává vysokým teplotám. Pro 3D tiskárny je dobře zpracovatelný, využívá se i pro náročné tisky, tvorbu malých objektů i detailů a má i výborné vrstvení tisknutých předmětů. Má, nižší tendenci ke žloutnutí. Má velmi dobrou rozměrovou stabilitu. (Martin Kadlec, 2019) Tento materiál je pro můj projekt, kdy jedna polovina svítidla je z neprůsvitné části nejvhodnější.



Obr. 20. ASA

6.2.2 Ukotvení světelného zdroje

K ukotvení světelného zdroje jsem vytvořila konstrukci, která je uzpůsobena objímce a zároveň ukrývá napojení kabelu na objímku. Chrání tak i před nebezpečím elektrického proudu.



Obr. 21. Ukotvení objímky

6.3 Průsvitná část

Průsvitná část svítidla je vyrobená technologií PolyJet a na stroji Stratasys J750, který je schopný tisknout až 6 různých materiálů naráz.

6.3.1 Materiál Vero clear/yellow

VeroClear je průhledný a pevný materiál, který nabízí ojedinělé detaily povrchu. Má vysokou rozměrovou stabilitu a hladkou kvalitu povrchu. VeroClear je vhodným materiálem pro tvorbu jemných detailů nebo prototypů pro čisté díly. Vyznačuje se průhlednými

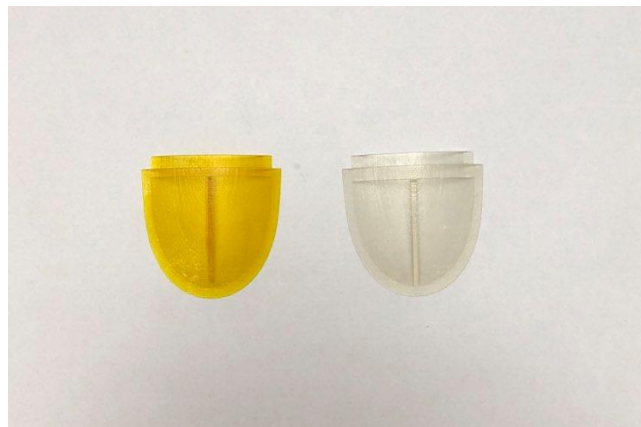
vlastnostmi, a je proto také ideální pro díly, které vyžadují viditelnost proudění světla. Tiskne se na strojích PolyJet. (Materialise, 2020)



Obr. 22. Vero clear

6.3.2 Barevnost

Ve své práci jsem zvolila kombinace barev žluté jako barva citronu a barvy bílé, která slouží jako neutrální doplňující barva. Barevnost je možné pozměnit a kombinovat dle poptávky. Obě svítidla obsahují tuhle kombinaci v jiném provedení. Nosná část stínidla obsahující žárovku u první varianty je žlutá a průsvitná část má bílý nádech. U druhé varianty je průsvitná část žlutá a nosná část stínidla bílá.



Obr. 23. Barevnost

6.4 Komponenty

Celé svítidlo je sestavené z jednotlivých komponentů.

6.4.1 Kabel

Pro své svítidlo jsem vybrala textilní kabel z umělého hedvábí, které vyzdvihuje zářivost a jasnost barev. Kabel je kulatého stylu, má dvojí izolaci a je vyrobený v Itálii. Průměr je 6,2mm a hustota vláken 2x0,75. Pro své svítidla jsem využila 5 metrů tohoto kabelu, takže 2,5 metru na každé.



Obr. 24. Kabel z umělého hedvábí

6.4.2 Přímý jednobolární vypínač

Důležitým aspektem při výběru vypínače je design, který by měl korespondovat se svítidlem. Vypínač je torpédovitého tvaru s jednoduchým tlačítkem. Tvar a materiálová průhlednost zapadá do konceptu mé práce.



Obr. 25. Přímý jednobolární vypínač

6.4.3 Dvoupólová zástrčka 10A (malá)

Zástrčka je vhodná pro vytvoření nezávislých svítidel od elektrického vedení nebo pro lampy. Materiálovou průhledností je kompatibilní s celým setem.



Obr. 26. Dvoupólová zástrčka 10A

6.4.4 Zdroj světla

LED úsporná žárovka V-TAC VT-2102 tvarově připomíná běžnou halogenovou žárovku s patičkou G9. Žárovce neškodí časté zapínání ani nepřetržité svícení. Až 80% úspory elektrické energie, díky energetické třídě A++. V porovnání s běžnou žárovkou je její životnost až 20x delší. Využití LED žárovky V-TAC VT-2102 je velice široké. Žárovka je vhodná k použití v domácnostech i komerčních prostorách. LED úsporná žárovka je finančně nejvýhodnější typ žárovky, převážně z dlouhodobého hlediska. (LFX.cz, 2020)



Obr. 27. LED žárovka V-TAC VT-2102

6.5 Rozměr svítidla

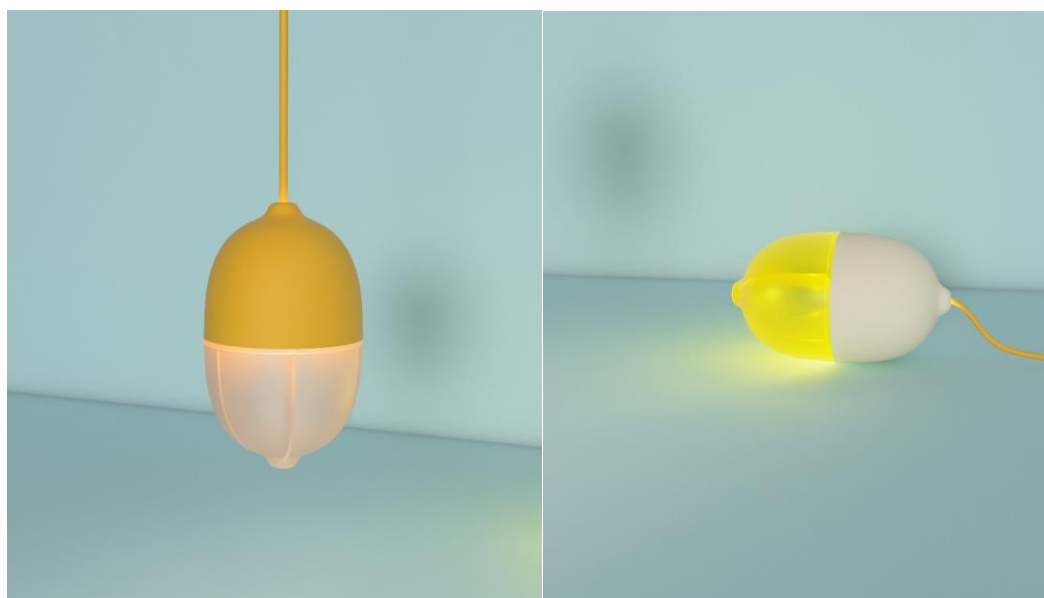
Svítidlo je malé velikosti padnoucí do ruky. Citrusy jako zdroj inspirace jsou malého vzrůstu. Velikost jsem chtěla zachovat, avšak z technických důvodů jsem musela svítidlo naddimenzovat. Rozměry jsou 150 mm délka obou spojených částí, jednotlivě 75 mm. Šířka svítidla v nejširší části je 95 mm.



Obr. 28. Rozměry svítidla

6.6 Finální podoba

Má práce obsahuje dvě varianty svítidla. Kdy každé z nich má jinou kombinaci barev a obsahuje jinak zpracovaný design vnitřního světa produktu nebo-li dužinu citronu.



Obr. 29. Finální podoba

7 MOŽNOSTI ZAVĚŠENÍ A UMÍSTĚNÍ

7.1 Konstrukce

7.1.1 Dřevěný úchyt na stěnu

Úchyt je uzpůsoben pro závěsná svítidla s textilními kabely. Vyrábí se i v jiném materiálovém podání např. kov nebo plast.



Obr. 30. Dřevěný úchyt

7.1.2 Pinocchio

Prizpůsobitelný dřevěný držák na závěsnou lampu. Pinocchio je vhodný na pověšení jakékoli lampy, a zároveň prizpůsobení její vzdálenosti od zdi. Je navržen pro použití s textilním kabelem, kabel je na každé straně omotaný kolem pevné dřevěné opory. Rameno je pohyblivé a může být prizpůsobené na tři různé výšky, aby bylo možné dosáhnout lepší umístění světla. (creativecables.cz, 2020)



Obr. 31. Pinocchio držák

7.2 Doplnkové úchyty

7.2.1 Sarè

Kovová nástěnná kabelová svorka pro textilní elektrické kabely. Nástěnné svorky jsou velmi pohodlným a v prostoru nepřekážejícím doplňkem k uchycení kabelů.



Obr. 32. Nástěnná kabelová svorka

7.2.2 Decentralizer

Decentralizer "V" háček umožňuje velmi snadně upevnit textilní kabel ke stěně, nebo na strop.



Obr. 33. Decentralizer

7.3 Umístění do prostoru

Umístění svítidla je vhodné do jakéhokoliv prostoru. Jedná se o ambientní svítidlo, které dotváří atmosféru místnosti. Je vhodné také do restauračního prostředí, kde se dá skvěle využít k zavěšení do oddělovacích konstrukcí nebo zakomponovat do mís s ovocem.



Obr. 34. Restaurační prostory



Obr. 35. Mísa s ovocem


ZÁVĚR

Finální podobou je svítidlo do interiéru, které reflektuje ovoce jako designový prvek a vytváří funkční prototyp z 3D tisku. V práci jsem zužitkovala nasbírané zkušenosti z dosavadního studia. Spolupráce na výrobě ve firmě MCAE Systems mi pomohla to celé uskutečnit a obohatila mě o další zkušenosti.

Svítidlo dosáhlo vytyčeného cíle a stalo se funkčním prvkem do interiéru nabízející více variant umístění, které díky textilnímu kabelu závisí na kreativě osoby. Díky malé velikosti je možné vytvořit celou kompozici svítidel o více kusech.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Archiv Vzhůru dolů: Co je design? Moje oblíbené citáty . Vzhůru dolů – webová kodéřina ze všech stran [online]. Dostupné z: <https://www.vzhurudolu.cz/data/archiv/2005-2008/www.vzhurudolu.cz/60/co-je-design-moje-oblibene-citaty.html>
- [2] Angela Yonderová, BRAMSTON, Dave. *Design výrobků: hledání inspirace*. Brno: Computer Press, 2010. Základy designu. ISBN 978-80-251-2914-2.
- [3] 1ABSi Technologie FDM | Technologie 3D tisku a materiály. Redirecting to <https://www.materialise.com/en> [online]. Copyright © Copyright Materialise [cit. 13.06.2020]. Dostupné z: <https://www.materialise.com/cs/manufacturing/technologie-materialy-a-dokoncovaci-upravy/fused-deposition-modeling-fdm>
- [4] 400 Bad Request. 400 Bad Request [online]. Dostupné z: <https://www.studiodeform.com/>
- [5] Citáty slavných osobností: Největší sbírka citátů, myšlenek a aforismů [online]. Dostupné z: <https://citaty.net/temata/inspirace/?page=1,2>
- [6] Citáty slavných osobností: Největší sbírka citátů, myšlenek a aforismů [online]. Dostupné z: <https://citaty.net/temata/inspirace/?page=1,2>
- [7] Domovská stránka - Creative-Cables Česká Republika. Domovská stránka - Creative-Cables Česká Republika [online]. Dostupné z: <https://www.creativecables.cz/>
- [8] 3D TISKÁRNA – JAK VLASTNĚ FUNGUJE A KTEROU SI VYBRAT | 3Dees. Centrum 3D tisku Praha - výhradní dodavatelé 3D tiskáren HP | 3Dees [online]. Dostupné z: <https://www.3dees.cz/3d-tiskarna-jak-vlastne-funguje-a-kterou-si-vybrat>
- [9] 3D-tisk.cz - Vše o 3D tisku a aditivní výrobě. 3D-tisk.cz - Vše o 3D tisku a aditivní výrobě [online]. Copyright © 2019 [cit. 04.06.2020]. Dostupné z: <https://www.3d-tisk.cz>
- [10] Historie osvětlení: V čem spočívaly plynové lampy a jaké jsou trendy v osvětlení dnes? | Profisvitidla . Svítidla a osvětlení od profesionálů | Profisvitidla [online].

- Copyright © [cit. 20.06.2020]. Dostupné z: <https://www.profisvitidla.cz/clanek/historie-osvetleni/>
- [11] Historie plastů od celuloidu po současnost. FactoryAutomation.cz | Časopis o automatizaci a robotice [online]. Copyright © [cit. 21.06.2020]. Dostupné z: <https://factoryautomation.cz/historie-plastu-od-prvniho-celuloidu-po-dnesni-vstrikovani/>
- [12] Historie a zajímavosti o LED osvětlení | Svět svítidel.  Svítidla a osvětlení - Svět svítidel [online]. Dostupné z: <https://www.svet-svitidel.cz/clanky/historie-a-zajimavosti-o-led-osvetleni/>
- [13] Historie výroby lustrů | ArtGlass.cz. Česká křišťálová svítidla | ArtGlass.cz [online]. Copyright © 2020 ArtGlass s.r.o., All rights reserved. [cit. 04.06.2020]. Dostupné z: <https://www.artglass.cz/o-spolecnosti/historie/>
- [14] Historie 3D tisku... - 3dfactory.cz. Úvod - 3dfactory.cz [online]. Dostupné z: <https://3dfactory.cz/2017/10/27/historie/>
- [15] Lxf.cz | V-TAC LED žárovka VT-2102 2W G9. Lxf.cz | Vše pro LED osvětlení [online]. Copyright © [cit. 19.07.2020]. Dostupné z: https://www.lxf.cz/v-tac-led-zarovka-vt-2102-2w-g9/?variantId=13538&gclid=Cj0KCQjwu8r4BRCzARIsAA21i_BN9ZSPBxxn8shMLkVl_AXm7I33sVKvRxMFi6CIEJBSkITep--DmCoaAjjREALw_wcB
- [16] Marcus Fairs, Design 21. století: Nové ikony designu, od masového trhu k avantgardě. Slovart, 2007. ISBN 978-80-7209-970-2
- [17] Materiály a doplňky pro 3D tisk - filamenty - Materialpro3d.cz. Materiály a doplňky pro 3D tisk - filamenty - Materialpro3d.cz [online]. Copyright © Materialpro3d.cz, všechna práva vyhrazena [cit. 04.06.2020]. Dostupné z: <https://www.materialpro3d.cz/>
- [18] NETUŠIL, Jaroslav. *Světlo v teorii a v praxi*. Praha: Práce, 1960. Technický výběr do kapsy.
- [19] PACHMANOVÁ, Martina, ed. *Design: aktualita, nebo věčnost?: antologie textů k teorii a dějinám designu*. V Praze: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2005. ISBN 80-86863-05-0.

- [20] Přehled materiálů pro 3D tisk. MKF Držáky na TV - MK-ESHOP.CZ [online].
Dostupné z: <https://mk-eshop.cz/blog/post/8-prehled-materialu-pro-3d-tisk>
- [21] Svítidla, jejich design a nové pohledy na užití plastů - Časopis Světlo - Odborné časopisy. Odborné časopisy [online]. Copyright © 2014 [cit. 21.06.2020].
Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/svitidla-jejich-design-a-nove-pohledy-na-uziti-plastu--16821>
- [22] Vliv světla a osvětlení na člověka | tzb-info.cz. Elektro| tzb-info.cz [online].
Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/osvetleni/1794-vliv-svetla-a-osvetleni-na-cloveka>
- [23] VeroClear | PolyJet technology at Materialise. Redirecting to <https://www.materialise.com/en> [online]. Copyright © Copyright Materialise [cit. 08.07.2020]. Dostupné z: <https://www.materialise.com/en/manufacturing/materials/veroclear>
- [24] Žárovky: jaké známe typy žárovek a jak je správně používat. Bydlení – novinky, tipy a triky, články a diskuze, fotogalerie a poradny [online]. Copyright © 2000 [cit. 04.06.2020]. Dostupné z: <https://www.bydlet.cz/419483-zarovky-jake-zname-typy-zarovek-a-jak-je-spravne-pouzivat/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

nm Nanometr

UV Ultrafialové záření

USP Norma pro farmaceutický a biotechnologický průmysl

STL Formát stereolitografického programu

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1 Studio deForm, Orbital.....	14
Obrázek 2 Boris Klímek, Lollipop	14
Obrázek 3 Jednorázové kelímky z bioplastu	15
Obrázek 4 Chitin.....	15
Obrázek 5 Bubbles.....	16
Obrázek 6 Transmission	16
Obrázek 7 Pendulum.....	16
Obrázek 8 Stínidlo	19
Obrázek 9 Stínidlo Uimage.....	20
Obrázek 10 Stínidlo Lavmi.....	20
Obrázek 11 LED diody různých barev.....	21
Obrázek 12 Lustr Marie Terezie.....	23
Obrázek 13 3D tiskárna Original Prusa i3 MK2.....	25
Obrázek 14 ABSi materiál.....	28
Obrázek 15 Citrony.....	33
Obrázek 16 MCAE Systems v Kuřimi	33
Obrázek 17 Návrh otevřené	34
Obrázek 18 Návrh uzavřené	34
Obrázek 19 Dužina	35
Obrázek 20 ASA	36
Obrázek 21 Ukotvení objímky.....	36
Obrázek 22 Vero clear	37
Obrázek 23 Barevnost.....	37
Obrázek 24 Kabel z umělého hedvábí	38
Obrázek 25 Přímý jednapolární vypínač	38
Obrázek 26 Dvoupólová zástrčka 10A	39
Obrázek 27 LED žárovka V-TAC VT-2102.....	39
Obrázek 28 Rozměry svítidla	40
Obrázek 29 Finální podoba.....	41
Obrázek 30 Dřevěný úchyt	42
Obrázek 31 Pinocchio držák.....	43
Obrázek 32 Nástěnná kabelová svorka	43
Obrázek 33 Decentralizer	44
Obrázek 34 Restaurační prostory.....	44

Obrázek 35 Mísa s ovocem.....45

