Recyklace

BcA. Václav Koňařík

Diplomová práce
2023

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Produktový design

Akademický rok: 2022/2023

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení:	**BcA. Václav Koňařík**
Osobní číslo:	**K20048**
Studijní program:	**N8206 Výtvarná umění**
Studijní obor:	**Multimédia a design – Produktový design**
Forma studia:	**Prezenční**
Téma práce:	**Recyklace**

Zásady pro vypracování

1. Úvod
2. Analýza problematiky
3. Rešerše inspirativních zdrojů
4. Materiály a technologie
5. Stanovení cíle
6. Variantní návrhy
7. Realizace
8. Závěr projektu

a) teoretická část v rozsahu 30 – 35 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 3,5 m2

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

Seznam doporučené literatury:

BAKKER, Conny. Products That Last – Product Design for Circular Business Models by Co. 2019. BIS Publishers B.V, 2019. ISBN 9789063695224
GEBHARDT, Andreas a Jan-Steffen HÖTTER. Additive Manufacturing: 3D Printing for Prototyping and Manufacturing. Hanser Publications. ISBN 978-1-56990-582-1.

KULA, Daniel, Elodie TERNAUX a Quentin HIRSINGER. Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry. Praha: Happy Materials, c2012. ISBN 978-80-260-0538-4.

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. Přeložil Kateřina KŘÍŽOVÁ, přeložil Lucie VIDMAR. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009. T. ISBN 9788086863283.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 9788086863450.

SOLANKI, Seetal. Why Materials Matter: Responsible Design for a Better World. Prestel, 2018. ISBN 3791384716.

WEETMAN, Catherine. A circular economy handbook for business and supply chains: repair, remake, redesign, rethink. London, United Kingdom: Kogan Page, 2017. ISBN 978-0-7494-7675-5.

Vedoucí diplomové práce: **doc. M.A. Vladimír Kovařík**
Produktový design

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2022**
Termín odevzdání diplomové práce: **19. května 2023**

UNIVERZITA TOMÁŠE BATI VE ZLÍNĚ
Fakulta multimediálních komunikací
DĚKAN
L.S.

Mgr. Josef Kocourek, Ph.D.
děkan

doc. M.A. Vladimír Kovařík
vedoucí ateliéru

Ve Zlíně dne 1. prosince 2022

Příloha č. 1 ke směrnici SD2022.09

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, považují 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: 26.1.2023

Jméno a příjmení studenta: VÁCLAV VOŇAŘÍK .....

podpis studenta

ABSTRAKT

Tato diplomová práce pojednává o vzniku série svítidel z vyřazených hasicích přístrojů. Tento projekt je mým završením série produktů, které využívají tento odpadní materiál, který jinak končí podle typu buď jako kovový odpad nebo jako nebezpečný odpad. Každý z těchto produktů využil jiný typ a část hasicích přístrojů a tímto projektem jsem využil poslední z nevyužitých typů hasicích přístrojů. Propojením lokálních dodavatelů odpadních materiálů, lokálních výrobců a mě jako designéra se snažím naplnit myšlenku cirkulární ekonomiky. V teoretické části se zabývám ujasněním základních pojmů upcyklace a recyklace, problematikou cirkulární ekonomiky a udržitelnosti. Předkládám příklady těchto myšlenkových směrů jak u nás, tak v zahraničí v podobě designových studií, spolků nebo hnutí. Praktická část dokumentuje proces navrhování série svítidel a jejich následnou výrobu.

Klíčová slova: upcyklace, recyklace, odpadní materiál, hasicí přístroje, světla, lampy, udržitelnost, svítidlo, cirkulární ekonomika, design,

ABSTRACT

This thesis focuses on the creation of a lighting series using discarded fire extinguishers. This project represents the culmination of a series of products that utilize this waste material, which would otherwise end up as either scrap metal or hazardous waste, depending on the type. Each of these products utilized a different type and part of fire extinguishers, and with this project, I have utilized the last of the unused types of fire extinguishers. By connecting local suppliers of waste materials, local manufacturers, and myself as a designer, I aim to fulfill the concept of a circular economy. The theoretical part addresses the clarification of basic concepts such as upcycling and recycling, as well as the issues of circular economy and sustainability. Examples of these conceptual directions are presented both locally and internationally, in the form of design studios, associations, or movements. The practical part documents the process of designing the lighting series and production.

Keywords: upcycling, recycling, waste material, fire extinguishers, lights, lamps, sustainability, lighting, cirkular economy, design,

Tímto chci poděkovat všem, bez kterých bych se neobešel na mé cestě studiem. Děkuji své skvělé rodině, oddaným přátelům a vždy nápomocným spolužákům. Rád bych speciálně poděkoval vedoucímu mé diplomové práce doc. M.A. Vladimírovi Kovaříkovi za jeho korigování, inspiraci a trpělivost během tvorby diplomové práce a celého mého studia.

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

Obsah

ÚVOD **10**

I. **11**

TEORETICKÁ ČÁST **11**

1 PROBLEMATIKA TÉMATU **12**

1.1 UPCYKLACE **12**

1.2 RECYKLACE **13**

1.2.1 HISTORIE 14

1.2.2 VÝHODY A NEVÝHODY RECYKLACE 14

1.2.3 ROZDÍL RECYKLACE A UPCYKLACE 15

1.3 CIRKULÁRNÍ EKONOMIKA **16**

1.4 UPCYKLACE A RECYKLACE V DESIGNU V ČR **17**

1.4.1 NAVZDORY 17

1.4.2 NAHAKU 18

1.4.3 PLP STUDIOS 19

1.5 UPCYKLACE A RECYKLACE V DESIGNU VE SVĚTĚ **21**

1.5.1 MALMÖ UPCYCLING SERVICE 21

1.5.2 SUPERLOCAL 22

1.5.3 PRECIOUS PLASTIC 24

1.6 INSPIRACE V EVOLUCI A DĚDIČNOSTI **25I**

II PRAKTICKÁ ČÁST **28**

2.1 KONCEPT **29**

2.2 INSPIRACE **29**

2.3 VÝVOJ SÉRIE **30**

2.4 GRASSHOPPER **30**

3 STOLNÍ LAMPA **34**

3.1.1 TVAROVÝ VÝVOJ 34

3.1.2 ZDROJ SVĚTLA 37

3.1.3 STÍNIDLO 39

3.1.4 VEDENÍ KABELU 43

3.1.5 FINÁLNÍ FOTKA STOLNÍ LAMPY 44

4 STOJACÍ LAMPA **45**

4.1.1 HLEDÁNÍ TVARU 45

4.1.2 3D MODEL 45

4.1.3 SVĚTELNÝ ZDROJ 46

4.1.4 ZÁKLADNA 47
4.1.5 FOTOGRAFIE HOTOVÉ LAMPY 49
5 NÁSTĚNNÉ SVÍTIDLO 50
5.1.1 3D MODEL 50
5.1.2 ZDROJ SVĚTLA 51
5.1.3 STÍNIDLO 53
5.1.4 VARIANTY SVÍTIDLA 54
5.1.5 BAREVNÉ VARIANTY SÉRIE 56
5.2 ZÁVĚR 57
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY 59
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK 61
SEZNAM OBRÁZKŮ 62
PŘÍLOHA I: TECHNICKÝ VÝKRES STOLNÍ LAMPY 67
PŘÍLOHA II: TECHNICKÝ VÝKRES STOJACÍ LAMPY 68
PŘÍLOHA III: TECHNICKÝ VÝKRES NÁSTĚNNÉ LAMPY 69

ÚVOD

Jakožto člověk se silným regionálním cítěním jsem vždy preferoval lokální výrobu. Z toho plyne můj zájem o cirkulární ekonomiku a tomu přidružené obory jako recyklace, upcyklace a udržitelnost. Nevyužitý potenciál lokální výroby shledávám za otevřené pole působnosti pro mě jako designéra, který toho může využít a pozitivně ovlivnit okolí svého působení. Slavný citát "Mysli globálně, jednej lokálně", který je připisován skotskému biologovi a sociologovi Patricku Geddesovi (1854–1932) (NIH, 2013) se ukazuje jako nadčasový. Ovlivněním lokálního prostředí můžeme mít pozitivní vliv na globální svět, na životní prostředí, produkci odpadu, emisí a šetření nákladů. V posledních letech i ta konzervativnější část společnosti uznala, že je nutné snižovat náš dopad na prostředí, ve kterém žijeme. Změny klimatu, znečištění a limitovanost nerostných zdrojů nás donutily zamyslet se nad systémem dnešní produkce. Stále více se klade důraz na recyklaci a snižování emisí nejen ve výrobě. Nicméně podle mého názoru chybí důraz na podporu lokální výroby.

Myšlenka cirkulární ekonomiky sice není nová, ale její plnění je často limitováno pouze na osvícené výrobce a společnosti. Učíme se pomalu pracovat s odpadem a snižováním znečištění, ale stále dovážíme zboží přes půlku světa.

Proto spatřuji budoucnost a velký potenciál ve směřování co největší části výroby k místům prodeje. Propojení lokálního producenta odpadu a lokálního výrobce má pozitivní vliv nejen na snížení spotřeby energie při přesunu zboží na velkou vzdálenost, ale i v podpoře lokální ekonomiky.

Této myšlenky jsem se snažil držet v celém procesu navrhování série světel, při kterém jsem se snažil využít maximum materiálu od místních prodejců, využít místní výrobce a jejich odpadový materiál.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 PROBLEMATIKA TÉMATU

V této kapitole se zabývám problematikou upcyklace, recyklace a cirkulární ekonomiky. Tyto koncepty mají společný cíl, a to efektivní využití zdrojů a snižování odpadu. Díky těmto společným cílům často dochází k záměně těchto pojmů, a to především upcyklace a recyklace. Během této teoretické rešerše jsem také došel k poznání, že můj koncept odpovídá upcyklaci a ne recyklaci.

1.1 Upcyklace

Upcyklace (z angl. upcycling) je proces přetváření odpadního materiálu nebo nepotřebných či poškozených předmětů a produktu na nové výrobky nebo materiály vyšší hodnoty. Oproti tradiční recyklaci, která se soustředí na rozložení materiálu na suroviny a jejich opětné použití, se upcyklace zaměřuje na vytváření produktů s větší estetickou nebo funkční hodnotou. (Elle education, 2023)

Primárním cílem a myšlenkou upcyklace je využít materiály z produkce a výroby ještě před tím, než se stanou odpady. (trideniodpadu, 2022)

První zmínka o termínu "upcyklace" se nachází v článku z roku 1994 v architektonicky zaměřeném časopise Salvo, ve kterém je uveden rozhovor s inženýrem Reinerem Pilzem. "Recyklaci nazývám down-cyklováním. To, co potřebujeme, je upcyklace, díky níž staré produkty získávají vyšší hodnotu, nikoli nižší." tvrdí Reiner Pilz. Termín upcyklace se postupně rozšířil a stal se běžně používaným v oblasti udržitelného designu a environmentálních hnutí (revibe upcycling, 2022)

Až na konci 90. let bylo slovo "upcycling" zpopularizováno podnikatelem Guntrem Paulim. Pauli, který je často označován jako "Steve Jobs udržitelnosti", použil tento termín ve své knize Upsizing: The Road to Zero Emissions - More Jobs, More Income and No Pollution

I když je upcyklace termínem novodobým, tak nás tento přístup k výrobě provází po celou historii. Již od pravěkých časů jsme jako lidstvo museli znovu využívat materiály a upcyklace byla součástí našeho života. Časem se stal upcycling součástí nejen výroby, ale i umění.
V roce 1915 Marcel Duchamp vytvořil termín "ready-made" umění nebo nalezené umění, kdy sbíral masově vyráběné a často užitkové předměty, ze kterých vyráběl umělecká díla a dal jim názvy "Found Objects" (Nalezené objekty).

Podobný myšlenkový postup lze nalézt i v japonské kultuře. Jedním příkladem je umění nazývané Kintsugi, což je technika opravování rozbité keramiky pomocí spojování prasklin lakem smíchaným s práškovým zlatem. Tímto způsobem byla poškozená keramika nejen opravena, ale stala se také jedinečnou, přičemž tento proces zdůrazňoval historii a krásu nedokonalosti předmětu. (Alterist, 2023)

Během druhé světové války bylo v Británii oblečení rozdělováno na příděl, jelikož dostupný materiál byl primárně určen na výrobu uniforem. Během tohoto období byla spuštěna kampaň "Make Do and Mend" (Udělej si a oprav), která povzbuzovala především ženy k prodloužení životnosti jejich oblečení. Během tohoto krizového období byli lidé a podniky nuceny přehodnotit dosavadní výrobní postupy a šetřit zdroje. Šatstvo bylo šito ze zatemňovacích závěsů a spodní prádlo ze starých padáků, jelikož tyto byly vyráběny z hedvábné textilie. (Revibe upcycling, 2022)
Na těchto příkladech můžeme vidět, že upcyklace nás provázela především v dobách nedostatku a krizí. Jako lidstvo jsme donuceni být zodpovědní až vnějšími vlivy. Dnes je tímto vlivem změna klimatu, ubývající zdroje a znečištění životního prostředí.

Výhodou upcyklace je především snížení energetické náročnosti, která by byla potřebná při zpracování odpadu zpět na surový materiál nebo jeho úplnou likvidaci. Oproti recyklaci, která často vyžaduje technologicky náročné postupy a použití toxických chemikálií, je proces upcyklace obvykle čistší a méně náročný. Jednou z nevýhod, která brání v širším rozšíření upcyklace, je vyšší cena tohoto procesu. Produkty vzniklé upcyklováním jsou často dražší než ty vytvořené tradičními metodami. Aby bylo možné vyvážit tuto vyšší cenu, je nutné dostatečně zvýšit estetickou a funkční hodnotu výsledného produktu. Kreativní a inovativní přístup v designu a využití materiálů je klíčový pro dosažení atraktivních a konkurenceschopných produktů. Přestože upcyklace čelí různým výzvám a omezením, stále přináší mnoho výhod a potenciálu. Pomáhá snižovat množství odpadu a přispívá k udržitelnějšímu využívání zdrojů. Navíc podporuje tvůrčí a inovativní myšlení, které je nezbytné pro nalezení nových způsobů výroby a spotřeby, které napomáhají k ochraně životního prostředí. (Braingart, 2013)

1.2 **Recyklace**

Recyklace (z angl. recycling) je proces, při kterém se odpadní materiál zpracovává a transformuje tak, aby ho bylo možné znovu použít jako vstupní surovinu pro výrobu

nových produktů. Cílem recyklace je snížit spotřebu přírodních zdrojů, omezit odpad a minimalizovat negativní dopad na životní prostředí. Při recyklaci se odpad třídí, sbírá, zpracovává a následně se z něj vyrábějí nové výrobky nebo suroviny pro průmyslové využití. Recyklace může zahrnovat různé materiály, jako jsou papír, plast, sklo, kovy nebo organický odpad. Proces recyklace může zahrnovat rozdrcení, tavení a čištění, které umožňují přeměnu odpadního materiálu na nové výrobky.

Recyklace hraje klíčovou roli v prevenci vzniku odpadu a snižování jeho celkového množství. Tím, že recyklujeme odpad, který by jinak skončil na skládkách, předcházíme negativnímu dopadu na životní prostředí. Skládky jsou obvykle zdrojem znečištění prostředí a produkují skleníkové plyny a toxické látky, které mohou vážně ohrožovat ekosystémy.

Díky recyklaci se také snižuje potřeba těžby nových surovin. Recyklované materiály také často vykazují nižší energetickou náročnost při jejich zpracování ve srovnání s výrobou nových surovin. To přispívá ke snižování emisí skleníkových plynů a celkovému snižování ekologické stopy. (Britannica, 2023)

1.2.1 **Historie**

Rycyklace, stejně jako již zmíněná upcyklace, nás provází po celou historii lidstva. Kovy, jako měď, bronz nebo stříbro, stejně jako sklo, bylo v antice bylo recyklováno především z důvodu získání cenných surovin.

Recyklace papíru probíhala již v 11. století v Japonsku, kde obchodníci přeprodávali použitý papír. (Siegl, 2017)

1.2.2 **Výhody a nevýhody recyklace**

Výhodou mnoha materiálů je skutečnost, že je možné tyto materiály recyklovat stále dokola bez ztráty jejich kvality. Příkladem je hliník a produkty z něho vyrobené. Opakovaným recyklováním neztrácí produkty na své kvalitě a hodnotě. Znečištění nebo nevhodné kombinace materiálů však mohou omezit možnosti recyklace a vést k vytváření dalšího odpadu. Například plastové výrobky s různými ochrannými vrstvami nebo různými typy plastů mohou být obtížně recyklovatelné, protože oddělení jednotlivých složek je složité a nákladné. To může vést k tomu, že tyto výrobky končí na skládkách nebo jsou spalovány.I přes stále novější technologie zpracování odpadů se stále mnoho výrobků nedá zrecyklovat s dostatečnou úsporou energie a nákladů. Taková recyklace se stává ve

výsledku větší přítěží pro životní prostředí než produkce nových materiálů. Jedinou motivací k těchto nerentabilních materiálů
Například při recyklaci papíru bylo zjištěno, že proces recyklace využívá více toxických látek než proces výroby z
odpadu. (Haerens, 2011) je snaha o snížení množství odpadu, který by jinak skončil na skládce. Obvykle je ale na tuto recyklaci spotřebováno neadekvátní množství energie. Například Při recyklaci papíru bylo zjištěno, že proces recyklace využívá více toxických látek než proces výroby z čistého papíru. I když recyklace využívá méně energie a surovin, skutečné náklady na recyklaci jsou vyšší než samotná likvidace odpadu. (Haerens, 2011)

1.2.3 Rozdíl recyklace a upcyklace

Tyto termíny jsou často mylně zaměňovány. Stejně jako já jsem zadání této práce nazval recyklací, a ne správně upcyklací. Tento rozdíl můžeme vidět na materiálu nebo výrobku, který může být stejně tak recyklován jako upcyklován. Příkladem může být odpadní příze ze syntetického materiálu, jakým je například nylon. Ta může být recyklována na surový materiál – v tomto případě nylon, nebo může být upcyklována například vetkáním do jiné textilie. (Elle education, 2023)
Podle mého názoru mají jak recyklace, tak upcyklace své místo na trhu a oba tyto přístupy mají své výhody a omezení. Recyklace je podle mě vhodná pro velké množství odpadního materiálu a umožňuje získat cenné suroviny zpět do výrobního cyklu. Je efektivní a umožňuje recyklovat odpad z různých zdrojů bez ohledu na jeho původní tvar a velikost. Na druhou stranu, upcyklace je často více realizovatelná v menších měřítkách a na lokální úrovni. Společnosti zabývající se upcyklací jsou často spojeny s jedním producentem odpadu nebo materiálu, který využívají k výrobě nových produktů. To znamená, že jsou větší měrou závislé na tomto producentovi. Dalším omezením upcyklace jsou vyšší náklady spojené s tímto procesem. Výsledné produkty upcyklovaného materiálu často dosahují vyšších cen, což může omezovat jejich dostupnost a širší přijetí na trhu.
I přes tato omezení vidím v upcyklaci hodnotu a přínos. Uměřené množství upcyklace může pomoci snížit množství odpadu a poskytnout alternativní a kreativní způsob využití materiálů. Navíc, upcyklace může přinést esteticky atraktivní a unikátní produkty, které mají svůj vlastní příběh a hodnotu. V ideálním případě by recyklace a upcyklace měly spolupracovat a doplňovat se navzájem. Recyklace by měla být preferována pro masový

odpad a materiály, které je možné efektivně zpracovat zpět na suroviny. Upcyklace by měla být využívána naopak pro specifické materiály a produkty, které mají potenciál být transformovány do nových, funkčních a esteticky hodnotných výrobků

1.3 Cirkulární ekonomika

Cirkulární ekonomika (z angl. circular economy) je ekonomický model, který se snaží vytvořit udržitelný a efektivní systém výroby a spotřeby založený na principu obnovitelnosti a opětovného využívání materiálů. Jeho základní myšlenkou je nahradit lineární model vzít-vyrobit-spotřebovat-vyhodit cyklem, ve kterém se materiály a produkty udržují v ekonomice co nejdéle.

Cirkulární ekonomika také zahrnuje změnu v přístupu k navrhování produktů a služeb. Klade se důraz na design s ohledem na dlouhodobou udržitelnost, snižování environmentálních dopadů jako jsou nadměrná spotřeba energie a plýtvání zdroji. Velký důraz je kladen i na zvýšení životnosti produktů. Důležitým aspektem cirkulární ekonomiky je také snaha o zlepšení ekonomické efektivity a ochranu životního prostředí. (europarl.europe, 2015)

Obrázek 1: model cirkulární ekonomiky

Klíčovým principem cirkulární ekonomiky je uzavřený cyklus materiálů. V rámci něho se klade důraz na minimalizaci odpadu a ztrát zdrojů. Když produkt dosáhne konce svého životního cyklu, jsou jeho materiály zrecyklovány a opětovně využity v nových produktech. Tím dochází k uzavření cyklu a minimalizaci nutných vstupů nových surovin nebo energie.

1.4 Upcyklace a recyklace v designu v ČR

1.4.1 Navzdory

Navzdory se prezentuje jako skupina nadšenců do upcyclingu. Jejich snahou je bojovat s neefektivním nakládáním s odpady. Kladou silný důraz na ekologii, cirkulární ekonomiku a společenskou odpovědnost výrobců. Nesoustředí se pouze na výrobu produktů, ale na komplexní řešení a využití odpadů firem, vzdělávání, workshopy a osvětu o upcyklaci i mezi dětmi.

Obrázek 2: upcyklovaná taška značky Navzdory

Navzdory využívají také koncept výroby reklamních předmětů z odpadů firem jako silný marketingový prvek jejich zákazníků. Takto například využívají auto pásy na výrobu peněženek nebo tašek. Z lahví od vína produkují karafy, stojany na svíčky nebo kořenky. Myšlenka využití odpadního materiálu firem k výrobě jejich vlastních reklamních produktů

je dle mého názoru skvělá a je s podivem, že to na našem trhu nevidíme častěji. Jejich nejznámější produktem se stala série produktů vyrobených ze staré banneroviny. Využili ji v obalech na knihy, telefonech, diářích, dále z nich vyrábí tašky, batohy a další. (Navzdory, 2023)

1.4.2 NAHAKU

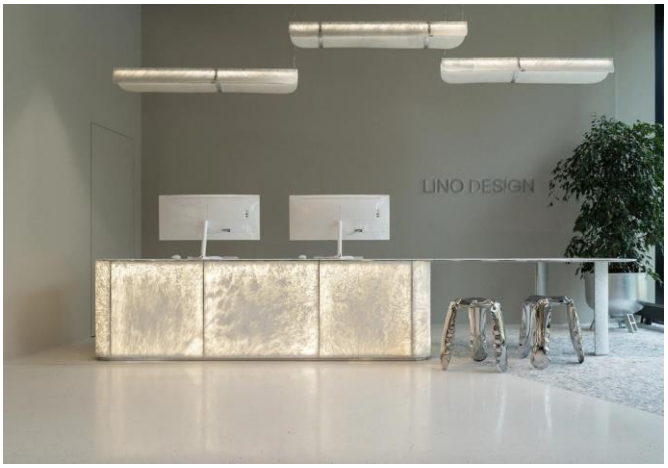
Studio NAHAKU je kreativní designérské studio založené dvojící Josefa Rozehnala a Jakuba Krause zaměřené na upcyklaci a transformaci materiálů. Jejich hlavním cílem je vytvářet jedinečné a funkční produkty z již existujících materiálů a odpadu. Studio NAHAKU se specializuje na design interiérů, osvětlení a dalších interiérových prvků, které kombinují estetiku, inovaci a udržitelnost. Jejich práce reflektuje zájem o ochranu životního prostředí a snahu o omezení negativního dopadu výroby a odpadů na planetu. Nahaku se stejně jako já zabývalo upcyklací hasicích přístrojů. Jejich série Nipples obsahuje lampy, květináče a misky. Různé barevné kombinace jsou doplněné atypickým koženým detailem s jejich logem.

Obrázek 3: série upcyklovaných produktů z hasicích přístrojů

Další jejich svítidlo PETing je vyrobeno z jednorázových 20L PET nádob na prosecco vyráběných v Nizozemsku. Čistý a minimalistický design této lampy se stal součástí interiérů YOLO Karlín nebo Manifesto Smíchov a do povědomí se dostal díky vystavení na Designbloku.

Obrázek 4: svítidla PETing

Ve využívání plastu studio dále spolupracuje se společností Solea. S ní vyvíjí nový recyklovaný materiál nazvaný Oplanepla. Ten je lisovaný do velkoformátových desek, které po nasvícení vytváří poloprůsvitný efekt v různých barvách a texturách. (Czechcrunch, 2022)



Obrázek 5: aplikace materiálu Oplanepla

1.4.3 PLP studios

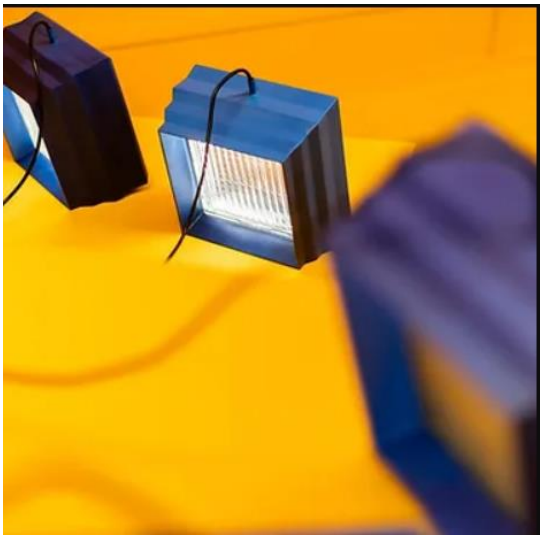
PLP studios je český ateliér dvojice Dominika Bernátka a Pavla Zbořila. Kromě designu se zabývají i architekturou, volnou uměleckou tvorbou a věnují se rovněž výstavním konceptům. Sami o sobě tvrdí, že navazují na myšlenky Bauhausu a Gesamtkunstwerku. V roce 2020 získali na Pražském designovém týdnu 2. místo za instalaci.

Bellaluna je upcyklované svítidlo z dílny PLP studios. Toto závěsné svítidlo je vyrobené z upcyklovaného skleněného víka praček. Elegantní řešení spojení dvou vík k sobě pomocí pomosazeného rámu dodává světlu vizuálně silný dojem. (Designmag, 2020)

Obrázek 6: upcyklované svítidlo Bellaluna

1.4.3.1 Luxa

Luxa je svítidlo vyrobené z upcyklovaných skleněných tvárnic. Luxfera je oplechována a tím vytváří dojem malého televizoru. Díky zabudovanému dotykovému spínači je ho možné zapnout pouhým položením ruky na tělo světla. Tyto lampy byly součástí instalace Zlín design weeku 2019 (Plpstudios, 2019)



Obrázek 7: upcyklované svítidlo Luxa

1.5 Upcyklace a recyklace v designu ve světě

1.5.1 Malmö Upcycling Service

Designové studio Malmö Upcycling Service (M.U.S.) za kterým stojí designéři Anna Gudmundsdottir a Ellen Berglund, se nachází v Malmö a zaměřuje se na především na využívání materiálů, které zbyly po místních výrobcích a jsou často považovány za odpad. Cílem je klást otázky týkající se role designéra v procesech oběhu produkce a udržitelného designu a zároveň upozorňovat na odpovědnost designéra. Malmö Upcycling Service spolupracuje převážně s výrobci z jižního Švédska a využívá jejich odpadových materiálů k vytváření nových produktů. (Malmoupcyclingservice, 2023)

V jejich sérii nábytku s názvem You Can't Sit With Us! Unless... vytvořili osm židlí a stoliček, kde kromě využití odpadové pěny z výroby postelí autoři také využili použité překližky a trámy z různých stavebních projektů, a kůže z uzavřené dílny na výrobu bot v Malmö.

Obrázek 8:You Can't Sit With Us! Unless...

1.5.2 SuperLocal

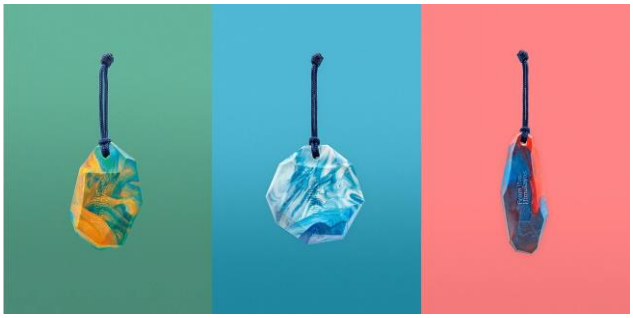
SuperLocal je designérská firma, která prostřednictvím designu a spolupráce s komunitami usiluje o rozvoj udržitelných řešení, podporuje spravedlnost a rovnost a využívá design jako nástroj pro pozitivní změny ve světě. Superlocal využívá design jako nástroj, nikoli jako samotný cíl. Každý design by měl zohledňovat, koho a co ovlivňuje po celou svou cestu – od zdroje materiálu, přes lidi, kteří ho zpracovávají, až po způsob nakládání s vedlejšími produkty a odpady. Superlocal má zkušenost s propojováním designu a komunitami po mnoha zemích od Tchaj-wanu po Rwandu. A jejich cílem je vytvořit produkty vyráběné na lokální úrovni z materiálu nebo odpadu ze stejného prostředí

TRENDING TERAZZO je projekt zabývající se recyklací skla v Zanzibaru. Primárním problémem, který tento projekt řešil je nedostatečné zázemí na recyklaci skla. Proto velká část skleněného odpadu končila na skládkách. Superlocal navrhl řešení využívat tento skleněný odpad jako plnidlo materiálů na výrobu terazzo podlah. Součástí této kolekce, jež studio navrhlo, jsou různé předměty, zahrnující drobné výrobky, ale rovněž také nábytek, stoly a mobiliáře. Všechny tyto produkty jsou vyráběné pouze na Zanzibaru pomocí místních komunit a zde i prodávané.

Obrázek 9: lavička z recyklovaného terazza

Obrázek 10: misky z recyklovaného terazza

Dalším jejich projektem byl From the Himalayas, který se zabývá vytvoření systému odstraňování, zpracování a transformace odpadu z okolí a přímo z nejvyšší hory světa Everestu. Ta láka ročně desítky tisíc turistů, kteří ale zanechávají v krajině velké množství odpadu. Iniciativa "Carry me back", jejíž je Superlocal součástí, se snažila motivovat turisty a místní, aby schraňovali a sbírali odpad, který by mohl být následně transformován. Výsledkem jsou například přívěšky z posbíraného plastu, které reprezentují nejikoničtější hory Himalájí. Tyto přívěšky mohou obchodníci prodávat turistům a tím ještě více podpořit tamní ekonomiku. K tomuto projektu využili open-source projekt na recyklaci plastů pomocí drcení a lisování od společnosti Precious plastic, které budu popisovat v následující kapitole. (*Superlocal, 2022*)



Obrázek 11: přívěšky z recyklovaného plastu

1.5.3 Precious plastic

Precious Plastic je hnutí a designové studio zaměřené na řešení problému plastového odpadu prostřednictvím open-source technologií a spolupráce s komunitami. Bylo založeno v roce 2013 Daveem Hakkensem s cílem pomoci lidem a komunitám po celém světě recyklovat i malé množství plastového odpadu. Hlavním přínosem Precious Plastic jsou open-source stroje určené k zpracování plastů. Tyto stroje, jako drtič, tavič, vstřikovač a lis, umožňují jednotlivcům vyrábět nové výrobky z recyklovaného plastu. Cílem je podporovat decentralizovanou výrobu a využití plastového odpadu přímo na místě, což přispívá ke snižování znečištění životního prostředí a podporuje udržitelnost. Precious Plastic rovněž věnuje pozornost vzdělávání a osvětě v této problematice. Organizuje workshopy, šíří know-how a inspiruje lidi k aktivnímu zapojení do recyklace plastů. V rámci svých projektů Precious Plastic vytvořil širokou škálu produktů z recyklovaného plastu, včetně nábytku, stínítek na lampy, plastových cihel a mnoho dalších.
(Preciousplastic, 2023)

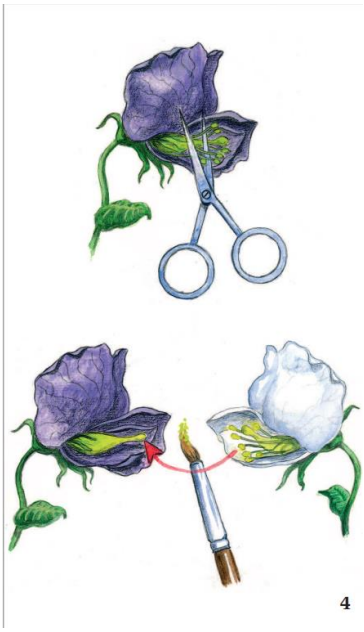
Obrázek 12: recyklované cihly Precious plastic

Jejich hlavní impakt shledávám ve využití open-source projektu, který nabízí řešení problému pro každého zájemce.

V této spojitosti nacházím realizaci myšlenky "Mysli globálně, jednej lokálně", kterou jsem zmiňoval v dřívější kapitole. Ačkoliv samotný Precious plastic není velkým výrobcem a nezužitkovává velké množství plastu, tak zvládli propojit a naučit velké množství komunit, jednotlivců a výrobců, jak recyklovat plastový odpad a zmírnit jeho dopady na životní prostředí.

1.6 Inspirace v evoluci a dědičnosti

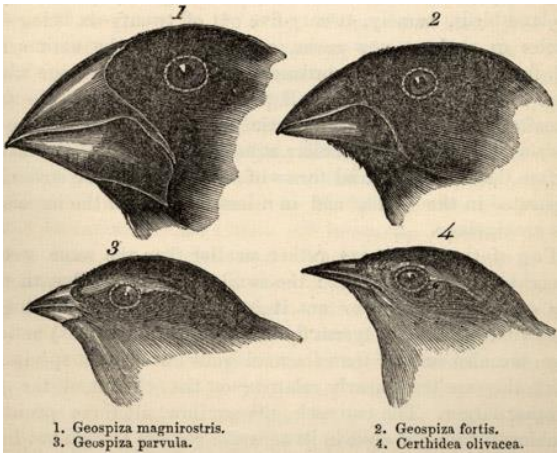
Listy hrášku mi nebyly inspirací jen tvarovou, ale i ve vývoji tvaru a optimalizaci výroby. Na této plodině Johann Gregor Mendel (1822-1884), často nazývaný otcem genetiky, zkoumal dědičnost a evoluci. Pracoval jako mnich v klášteře, kde se věnoval studiu dědičných vlastností rostlin, včetně hrachu. Při pečlivém pěstování hrachu, jeho účelném křížení a pozorování následných znaků potomstva, Mendel popsal zákonitosti dědičnosti. Prostřednictvím svých experimentů a pozorování zjistil, že existují určité pravidelnosti v přenosu vlastností z jedné generace na další. (Laudátová, 2012)



Obrázek 13: Mendelova kresba popisující křížení hrachu

Se zákonitostmi dědičnosti Gregora Mendela souvisí evoluční teorie, kterou založil Charles Darwin (1809-1882). Darwinova cesta k vytvoření evoluční teorie začala na jeho slavné plavbě na lodi HMS Beagle, během které prozkoumal různé oblasti světa, včetně Galapágských ostrovů v Tichém oceánu. Zde pozoroval rozmanitost a specifické adaptace různých druhů živočichů, což ho přivedlo k otázce, jak a proč se tyto druhy vyvinuly. Na základě svých pozorování a studií Darwin formuloval hlavní principy evoluční teorie, které zveřejnil roku 1859 v knize, jež se zkráceně jmenuje O vzniku druhů přírodním výběrem.

Důležitým principem teorie evoluce je tzv. princip adaptability, což je schopnost přizpůsobení se organismu vnějším podmínkám. Díky adaptaci vznikají nové vlastnosti organismu, které mu umožnují přežít v novém prostředí. Toto je zprostředkováno tzv. přírodním výběrem. Organismus, který není přizpůsoben prostředí vymře. Mutace jsou náhodné změny v genetickém materiálu jedince, které mohou vést ke vzniku nových vlastností. Pokud se mutace ukáže jako výhodná v určitém prostředí, organismus s touto mutací má větší šanci na přežití a větší pravděpodobnost předání mutace dalším generacím. Tímto principem postupně vzniká tolik nových znaků, že to vede ke vzniku nového druhu. (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2017)



Obrázek 14: ukázka adaptace zobáků ptáků na jejich potravu

Na základě Mendelových teorií a Darwinovy evoluční teorie můžeme vidět určitou podobnost i v naší snaze přizpůsobit se prostředí prostřednictvím inovace a změny našeho přístupu k výrobě. Stejně jako organismy se vyvíjejí a přizpůsobují se prostředí, i my, jako lidský druh, musíme se adaptovat a hledat způsoby, jak minimalizovat negativní dopad na přírodu a životní prostředí, ve kterém žijeme. Mendelovy objevy o dědičnosti nám ukázaly, že vlastnosti se přenášejí z generace na generaci a mohou se měnit a vyvíjet pod vlivem prostředí. Podobně Darwinova teorie evoluce nám připomíná, že prostředí vyvíjí tlak na organismy a ti, kteří se nejvíce úspěšně přizpůsobí, mají větší šanci na přežití a rozmnožování. Pokud nepřizpůsobíme náš druh svému prostředí a nezměníme náš přístup k výrobě a spotřebě, můžeme čelit vážným důsledkům. Negativní dopad na životní prostředí, jako je znečištění, vyčerpávání přírodních zdrojů a změna klimatu, může mít negativní vliv na biodiverzitu, ekosystémy a konečně i na samotnou existenci lidského druhu.

Tyto teoretické principy přizpůsobení se prostředí a evolučního vývoje se zrcadlí v tvarové inspiraci mého návrhu a také v použití softwaru Grasshopper, který jsem využíval při hledání inovativních tvarů pro stínidla a optimalizaci jejich designu. V kapitole věnované Grasshopperu se podrobněji zaměřím na tento proces.

II. PRAKTICKÁ ČÁST

2 PROCES NAVRHOVÁNÍ

V této kapitole popisuji celý proces navrhování od ujasnění si konceptu, skicování a aplikace inspirativních zdrojů, 3D modelování, prototypování až k výslednému produktu.

2.1 Koncept

Jako hlavní materiál na výrobu jsem se rozhodl použít vyřazené hasicí přístroje. Tento materiál jsem již v minulosti na školních projektech využil, nicméně díky velkému množství typů hasicích přístrojů, různých velikostí a tvarů jsem stále v minulých projektech využil jen část jejich potenciálu.
Výhodou vyřazených hasicích přístrojů je také jejich snadná dostupnost a kvantita. Dodavatel, od kterého odebírám hasicí přístroje měsíčně vyřazuje až stovky kusů přístrojů, které ve většině skončí jako kovový odpad, popřípadě některé typy (tzv. práškové) i po vyprázdnění je nutné likvidovat jako nebezpečný odpad. (kanfas, 2023)

Tato série svítidel s názvem Plantae má sloužit jako moje vlastní značka, jejíž výrobu chci zajišťovat sám, popřípadě pomocí propojení lokálních výrobců a dodavatelů a tím podpořit myšlenku cirkulární ekonomiky. Z toho důvodu jsem kladl velký důraz proces a plánování výroby. Chtěl jsem zajistit jednoduchost výroby bez náročných technologických postupů, eventuálně jsem pracoval s variantami, které nabízely alternativu ruční výroby nebo pomocí strojů, jako je řezání plazmou, laserem nebo vodním paprskem.

2.2 Inspirace

Samotný tvar hasicího přístroje je čistě geometrický a industriální. Chtěl jsem proto použít princip, který naruší jeho tvarosloví a vyvolá kýžený kontrast mezi jeho průmyslovým původem a mojí snahou využít upcyklace jako nástroje k ochraně přírody a životního prostředí. Z těchto důvodů jsem inspiraci u této série hledal v říši flóry, konkrétně v listech hrášku.
Listy hrášku mi nebyly inspirací pouze tvarovou ale i ve vývoji tvaru a optimalizaci výroby v programu Grasshopper. Aplikoval jsem v nich principy dědičnosti a evoluce, které jsem popsal v teoretické části diplomové práce.

Inspirace flórou se promítla také do názvu série lamp. Jejich název Plantae lamps vychází z latinského slova, které v překladu znamená rostliny. Dnes se slovo plantae používá ve vědecké klasifikaci pro označení celé říše rostlin.

2.3 Vývoj série

Prvním krokem při navrhování je pro mě vždy sumarizace nápadů pomocí myšlenkové mapy a skic. Ty pro mě slouží spíše na rychlé zapisování tvarových idejí a následný vývoj tvaru dokončuji a rozvíjím v 3D modelovacích programech. Cílem bylo vytvoření celé série svítidel, tudíž bylo nutné najít spojovací prvek série a aplikovat ho do všech světel. Od začátku jsem měl představu, že spojovacím prvkem bude tvar stínidla vycházejícího z tvaru listu hrášku a na něm aplikované metody generování tvarů pomocí evolučního skriptu. Ve skicách jsem následně rozpracovával další varianty podstavců lamp, zdroje světel a aplikaci nástěnných svítidel v prostoru.

2.4 Grasshopper

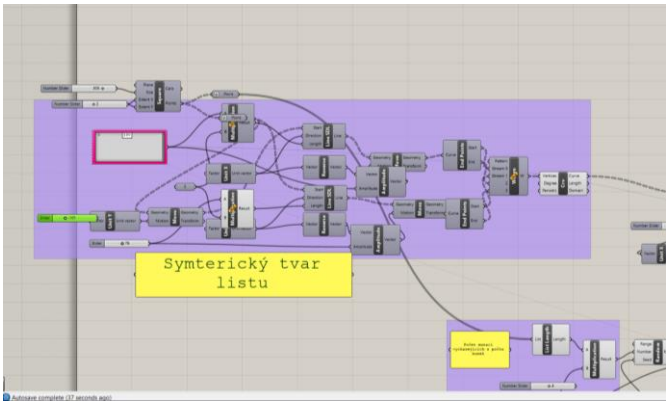
Návrhy stínidla jsem se rozhodl modelovat v Grasshopperu, což je plugin v softwaru Rhinoceros, který slouží k parametrickému modelování.

Tento plugin využívá vizuálního programování, díky kterému je možné algoritmicky modelovat pomocí diagramů, spojování datových vstupů, funkcí a výstupů. (Dimensio, 2023)

Primární cíl ve využití programu bylo vytvoření skriptu vytvářejícího různé varianty stínidla. Rozhodl jsem se jít cestou inspirovanou evolucí. Sekundárním cílem bylo vytvoření skriptu, který připraví data na výřez těchto stínidel z hasicího přístroje.

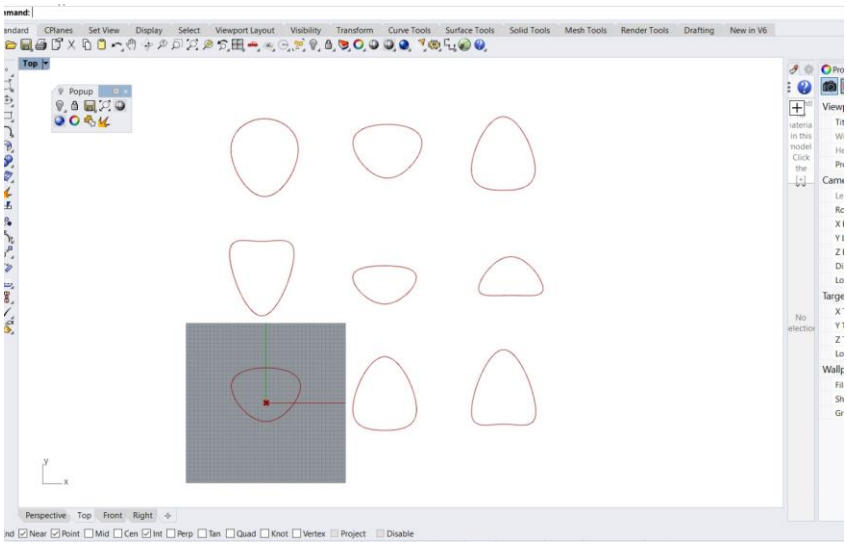
Na toto navrhování jsem si zvolil funkce pluginu Galapagos, který je součástí Grasshopperu. Tento plugin slouží k optimalizování tvarů a funkcí definovaných vstupními parametry. Tyto vstupní údaje nastavené v určitém numerickém rozmezí slouží jako "genofond", na kterém může změnami numerických vstupů tento plugin simulovat náhodné mutace v evoluci. Díky tomu generuje výstupy, například tvaru, v požadovaných hodnotách a hledá buď různé varianty nebo hledá vstupy, které se blíží nejvíce předem požadované hodnotě. Plugin nevyužívá tzv. hrubou sílu k výpočtu cíleného výstupu, což znamená, že netestuje všechny možnosti a z těch se následně rozhodne pro nejoptimálnější výsledek. Naopak plugin otestuje určité množství variant (mutací genomu) a z těch vybere ten nejlepší výsledek

a následně v další generaci mutací dochází k jeho ladění. Díky tomu je možné nastavit počet generací i přesnost výsledku. (Krymsky, 2014)



Obrázek 15: prostředí programu Grasshopper s částí mého skriptu

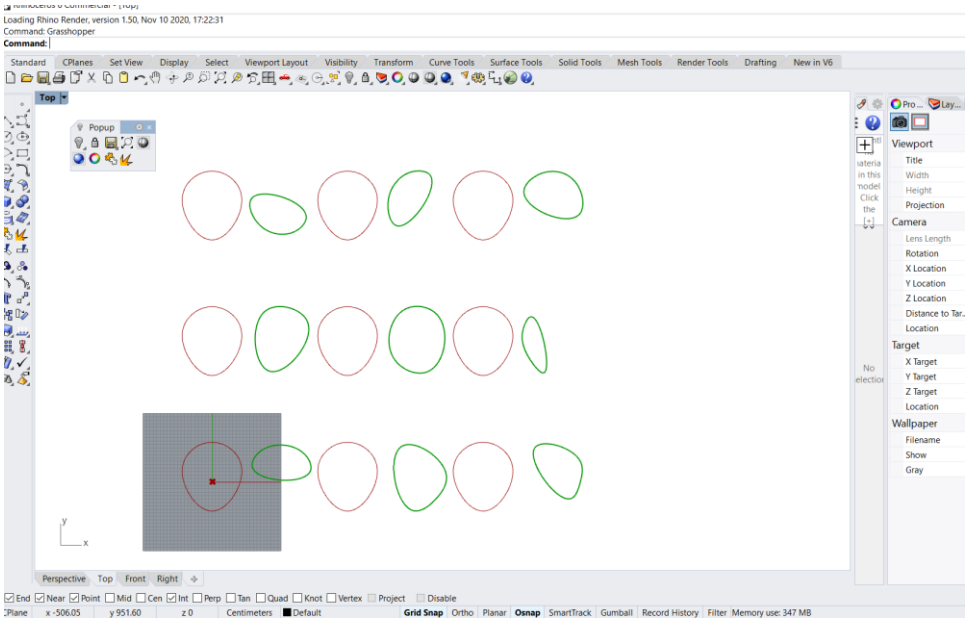
Prvním krokem bylo definování základního tvaru stínidla. Vycházel jsem z tvaru listů hrášku. Vytvořil jsem symetrický ovál pomocí čtyř bodů spojených křivkou. Tyto body je možné libovolně posouvat a tím měnit nejen tvar, ale i velikost křivky. Tohoto tvaru jsem využil ve stolní lampě a stojací lampě, jelikož tam jsem požadoval osově symetrický tvar.



Obrázek 16: hledání tvaru symetrických stínítek

Nástěnné svítidlo jsem rozšířil o další tvarové varianty dalším deformováním těchto tvarů. Přidal jsem funkci náhodného posunutí bodů definujících křivku, a tím ještě podpořil

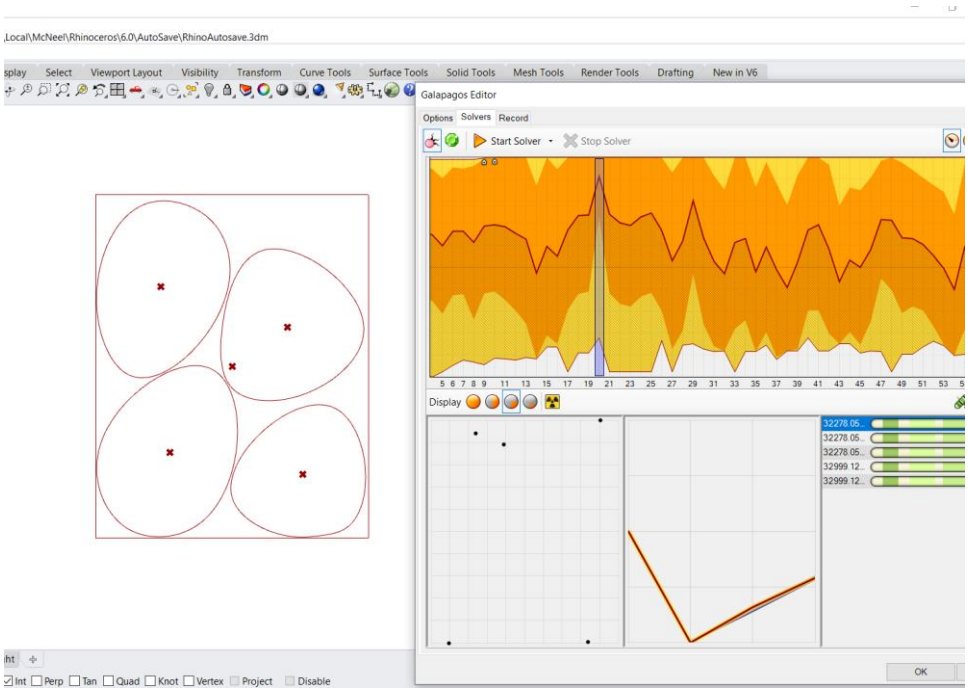
myšlenku náhodných mutací v evoluci. Tuto úpravu můžeme vidět v následujícím obrázku, ve kterém červené ovály reprezentují původní symetrické varianty a zelené ovály varianty deformované pomocí náhodných bodů. Které mutace uspějí následně rozhodne buď plugin na základě definovaných výstupů, nebo já na základě mě přijatelných tvarů.



Obrázek 17: ukázka deformovaných návrhů stínítek – zeleně označené

Druhým krokem v Grasshopperu bylo definování výstupu v pluginu Galapagos. Rozhodl jsem se využít tohoto optimalizačního potenciálu programu k co největšímu snížení množství odpadu při výrobě.

Definoval jsem rozměry rozložené plochy hasicího přístroje, které sloužily jako vstupní údaj skriptu. Jeho úkolem bylo pomocí náhodných mutací, úprav tvarových parametrů a samotného umístění, najít takové tvary, které nejlépe využijí rozloženou plochu hasicího přístroje. Tento můj skript následně zkoušel stovky tvarových variant, ze kterých vybral variantu, nejvíce odpovídající požadavkům na snížení množství odpadu a tu v další generacích úprav vyladil.



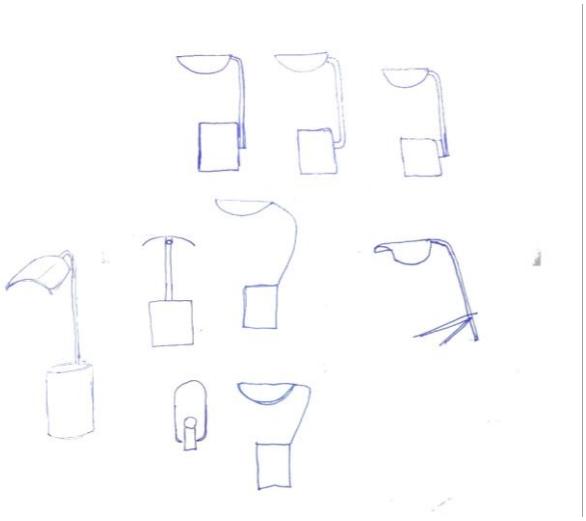
Obrázek 18: stínítka vložená v rozloženou plochu hasicího přístroje a ukázka nejoptimálnějšího výsledku rozložení

3 STOLNÍ LAMPA

Jako první lampu ze série jsem se rozhodl navrhovat stolní lampu. Primárním parametrem, který jsem si při navrhování určil, byl kelímek, který by byl součástí lampy, a který by sloužil na odkládání kancelářských potřeb a jiných drobností. Tato přidaná funkcionalita zvyšuje kvalitu a funkčnost výrobku a zároveň využije větší množství odpadu z hasicího přístroje.

3.1.1 Tvarový vývoj

Z prvotních skic jsem si vybral přibližně tvarovou variantu, kterou jsem se rozhodl rozpracovat a následně prototypovat. Nejsilnějším prvkem stolní lampy, stejně jako lampy stojací, je stínidlo vycházející z tvaru listu hrášku. Aby plnilo svoji funkci a uživatel si mohl korigovat směr osvitu, bylo nutné vyřešit způsob jeho rotace.



Obrázek 19: skici stolní lampy

Pro potvrzení rozhodnutí, kterou z variant napojení základny na stojan stínidla zvolit, jsem se rozhodl vyrobit první prototypy lampy. Obvykle ve skicování tvaru trávím delší dobu, nicméně v tomto případě a obecně v případě lamp, potřebuji vždy vyzkoušet, jestli zdroj světla je vhodně umístěný a jak se chová v osvitu okolí.

Nejdříve mým favoritem byla první lampa. Následně jsem ale zhodnotil, že toto řešení může komplikovat výrobu. Upevnění trubky v jednom místě by sice bylo reálné v případě stolní

lampy. Pokud bych ale aplikoval stejný princip i na stojací lampu, kde trubka se stínidlem má vyšší hmotnost, tak by tento spoj mohl být nespolehlivý.

Třetí varianta byla na můj vkus již překombinovaná. Z těchto důvodů jsem se rozhodl pro prostřední verzi.

Obrázek 20: první prototypy stolní lampy

Na prototypu jsem také ověřoval nastavení úhlu stínidla. Nakonec jsem zvolil původní vodorovnou verzi. První verze na následujícím obrázku se mi esteticky líbila, nicméně jsem zhodnotil, že aplikace tohoto náklonu ve stojací lampě by snižovala její funkci. Stejně tak poslední verze z obrázku by způsobovala osvit do výšky očí, čímž by se snižovala funkčnost lampy.

Obrázek 21: prototypování náklonu stínidla

Následně jsem podle prototypů a skic vymodeloval finální tvar lampy. Výška lampy je 39 cm, což je vhodná výška na to, aby v případě umístění lampy na stole vedle uživatele nedocházelo k svitu do očí.

Obrázek 22: 3D model stolní lampy

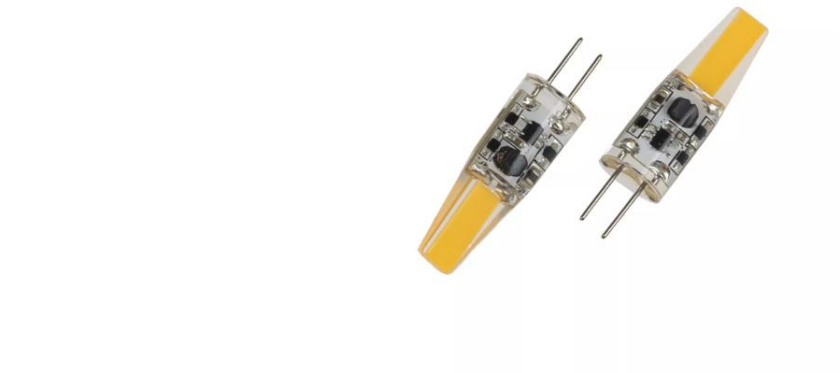
Obrázek 23: 3D model lampy a simulace osvitu

Obrázek 24: detail zdroje osvětlení

3.1.2 Zdroj světla

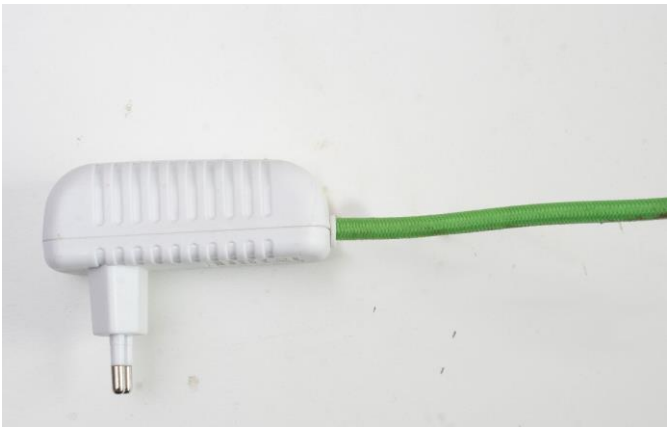
Při výběru zdroje světla u stolní lampy jsem měl jako jasný požadavek LED zdroj, především z důvodu velikosti zdroje tak, aby nenarušoval tvarosloví svítidla a bylo možné jej umístit do 15mm trubice, sloužící jako rozptylka. Z těchto rozměrových omezení se nabízely pouze dvě možnosti, a to LED pásek nebo G4 LED žárovka. Vytvořil jsem si prototyp obou typů a hodnotil klady a zápory. U LED pásků umístěných na hranatém jádře sloužícím jako chladič a médium na upnutí jsem dosáhl požadovaného 360° osvitu s dostatečným výkonem při použití 3400lm/m LED pásku. Výhodou tohoto prototypu byla skutečnost, že osvit byl rovnoměrný po celé délce rozptylové trubice.

U G4 LED žárovky byl osvit pouze ve středu trubice, nicméně tato nevýhoda nebyla díky rozptylu světla rušivá. Zároveň výkon byl lehce nižší. Nicméně velkou výhodu jsem spatřoval v tom, že G4 žárovka je lehce vyměnitelná i pro uživatele bez jakékoliv zkušenosti s elektronikou. Tato výhoda byla mým primárním důvodem, proč zvolit tento zdroj světla. Výhodou taktéž je, že uživatel si může při nákupu LED žárovky zvolit teplotu světla dle vlastních preferencí.



Obrázek 25: G4 LED žárovka

Jelikož G4 LED žárovky jsou napájeny 12V napětím, je nutné mít napájecí zdroj. Pro tyto účely jsem se rozhodl použít 12V 2A zásuvkový zdroj. Původní idea bylo umístit zdroj pod falešné dno základny tak, aby bylo možné do ní vkládat kancelářské potřeby a zároveň by dno zakrylo tento zdroj. Nicméně existuje riziko, že by uživatel mohl kelímek využít k pěstování rostlin, a to i přesto, že by byl na tuto skutečnost upozorněn. I kdyby bylo při prodeji upozorněno, že tento kelímek neslouží k pěstování rostlin, tak by ho tak někdo mohl využít. V tu chvíli by mohlo dojít ke zkratu, pokud by bylo toto falešné dno nedokonale svařeno a vlhkost by se dostala k elektronice. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl umístit zdroj napájení externě. Jako vodič jsem použil 0,75x2mm textilní kabel v různých barevných provedení a mezišňůrový vypínač.



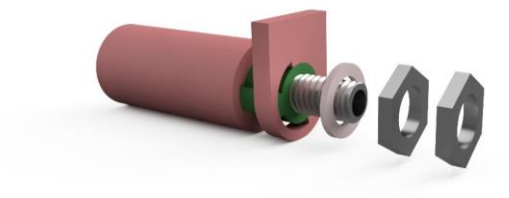
Obrázek 26: napájecí zdroj s textilním kabelem

3.1.3 Stínidlo

Tvar stínidla jsem vygeneroval v programu Grasshopperu, popsaném v předcházející kapitole. Zvolil jsem osově symetrický, jednodušší tvar, který lépe sedí ke zbytku lampy.

Obrázek 27: 3D model stínidla lampy

Největší výzvou vývoje světla se ukázalo být uchycení stínidla a jeho rotace. Můj požadavek byl, aby ho bylo možné natáčet a tím korigovat směr svícení. Vytvořil jsem několik návrhů uchycení, které jsem testoval. Největší výzvou bylo dosáhnout dostatečné tuhosti rotace tak, aby stínidlo drželo v požadovaném úhlu. Tento problém byl ještě prohlouben vyšší váhou stínidla, jelikož je vyrobené z 1,5 mm silného ocelového plechu z hasicího přístroje. Dalším důležitým parametrem byla nutnost zamezení neomezené rotace stínidla tak, aby rotací nedošlo k ukroucení kabelu. Celkem jsem testoval tři návrhy a hledal u nich řešení. V prvním jsem se spoléhal na tření mezi kovovou částí a pryžovou vložkou. Omezení rotace bylo zajištěno ocelovým kolíkem umístěným v centrálním čepu. Nevýhodou byla zvýšená pravděpodobnost únavy materiálu pryže při dlouhodobém používání.



Obrázek 28: první řešení rotačního kloubu

Druhý návrh taktéž spoléhal na tření mezi kovovou částí a pryžovou vložkou. Rozdíl byl ale v elegantněji řešeném omezení rotace. Ocelová trubka byla na konci opatřena výsekem v požadovaném úhlu rotace a její protikus byl opatřen výsekem zapadajícím do protikusu. Jelikož v tomto návrhu je tření zvýšeno o větší plochu trubky zajištující rotaci a o samotný mechanismus blokace rotace, tak riziko opotřebení vložky by se výrazně snížilo. Nevýhoda by byla nutnost správného utažení mechanismu tak, aby byl dostatečný příklad na rotující část a tím dostatečné tření udržující stínidlo ve správné poloze. Bylo by nutné použít taktéž kontramatice či jiné zajištění utažení tak, aby nedošlo k jeho uvolnění.

Obrázek 29: druhé řešení rotačního kloubu

Toto mě navedlo k řešení, ve kterém je rotující část zasunuta do pevné trubky a zajištěna vnitřním pojistným kroužkem. Rotace je omezena vložením ložiskových kuliček do důlku v další vnitřní drážce. Díky důlku je kulička aretovaná a slouží jako omezení rotace. Tento mechanismus je inspirován klouby, které se používají ve svítidlech. Jelikož ale trh nenabízí mnou požadovaný rozměr, je nutností výroba tohoto kloubu na soustruhu nebo upravení již

prodávajícího se kloubu. Na můj návrh jsem především z hlediska nákladů zvolil variantu upravení již existujícího kloubu.

Obrázek 30: komerčně prodávaný kloub, který bylo nutné velikostně upravit

Tento mechanismus se osvědčil ve své tuhosti a jednoduchosti upnutí na svítidlo. Jeho hlavní výhodou je, že se v něm nenachází žádné části, které by se časem mohly opotřeboval tak, jako v předešlých návrzích.

Mechanismus otáčení je se stínidlem propojen spojkou z 2 mm plechu. Ta je navařena metodou TIG na kloub a z druhé strany je stejnou metodou navařena ke stínidlu.

Obrázek 31: ukázka umístění kloubu a jeho spojky před svařením

Napojení patice G4 na tělo svítidla je skrze 3D tištěnou spojku, která je napojená na rotační část svítidla. Patice je opatřena vroubky, takže po zasunutí do 3D tištěné spojky ji již není možné lehce oddělit. Na 3D tisk používám Filament PM PETG FRJet, který je samozhášivý. To znamená, že kdyby došlo k jakémukoliv zkratu, tak nedojde ke vznícení plastového dílu. Tento materiál je přímo určen na výrobu elektronických součástek.

Obrázek 32: umístění zdroje světla a 3D tištěné spojky

Na tuto 3D tištěnou spojku je napojena také rozptylka. Jde o skleněnou trubici z matného opálového skla o průměru 15 mm s vnitřním průměrem 12 mm. Ta je na 3D tištěný díl nasunuta a zajištěna o-kroužkem. Zakončení trubice je řešeno koncovkou z kovu. Ta slouží čistě k estetickým důvodům. Nabízí se díky ní také možnost rozšíření barevných variant lampy, pokud by byla lakovaná například v jiné barvě než zbytek lampy. Koncovku je také možné vyrobit z barevných kovů, třeba mosazi nebo bronzu a na ně aplikovat povrchové úpravy, jako je například broušení nebo galvanizace.

Obrázek 33: stínidlo lampy s rozptylovou trubicí

3.1.4 Vedení kabelu

Kabel je veden skrze kovovou trubku o průměru 12 mm a síle stěny 1,5 mm. Ta je ohnuta v rádiu 24 mm, což je technologicky doporučená minimální velikost ohybu na tento průměr trubky. K ní je v horní části připevněna část se stínidlem pomocí zasunutí zúžené části kloubu do trubky a zajištění stavěcím šroubem M3.

Zakončení této trubky je řešeno pomocí plastového dílu, který slouží i k zajištění kabelu proti vytrhnutí. Tato koncovka může taktéž sloužit k rozšíření barevných variant svítidla, pokud by byla v jiné barvě nebo materiálu než zbytek lampy.
Část sloužící jako základna lampy a zároveň jako držák na kancelářské potřeby je vyrobena taktéž z části hasicího přístroje. Dno je zavařené 1,5mm plechem. Na vodotěsné svaření je v tomto případě nutné klást důraz, jelikož i když bude u lampy při prodeji doporučeno nevyužívat tento kelímek k umístění květináče, tak zle předpokládat, že někteří uživatelé jej mohou tímto způsobem využít. Proto je nutná vodotěsnost, aby v tomto případě neprosakovala voda a nekazila kladný dojem z lampy. Ke spodní části lampy je přidělána plastová podložka, která zabraňuje poškrábání povrchu, na kterém je lampa umístěna. K základně je ocelová trubka se stínidlem připevněna pomocí trhacích nýtů.

3.1.5 Finální fotka stolní lampy

Obrázek 34: koláž fotografií hotové stolní lampy

4 STOJACÍ LAMPA

Další variantou svítidla je stojací lampa. Důležité pro mě bylo, aby lampa vycházela z tvarosloví stolní lampy. Z tohoto důvodu jsem použil stejné principy tvaru i funkce u svítidla i u základny. Kladl jsem důraz na funkčnost vycházející z jejího určení do interiérů jakožto lampy ke stolu nebo křeslu. Tyto aspekty se také projevily v její formě a rozměrech.

4.1.1 Hledání tvaru

Obrázek 35: hledání tvaru stojací lampy

Pracoval jsem také s variantami s více zdroji světla. Tuto možnost jsem ale zavrhl z hlediska dle mého zbytečné funkce. Dalším důvodem bylo mnou požadované použití nožního vypínače, který by bylo možné použít k vypínání a zapínání pouze obou zdrojů světla naráz.

4.1.2 3D model

Z vybrané varianty jsem vytvořil 3D model, který jsem následně vyráběl a prototypoval.

Obrázek 36: 3D model stojací lampy

4.1.3 Světelný zdroj

V této lampě jsem se z důvodů většího výkonu rozhodl použít G9 žárovkovou patici, do které jsou určeny 230V LED žárovky. V mém případě jsem zvolil G9 LED 8W, což přibližně odpovídá 60W klasické žárovce, která je ideální na dostatečný osvit v tomto účelu lampy.

Obrázek 37: G9 LED žárovka

LED žárovka je umístěna ve skleněné rozptylce, stejně jako v případě stolní lampy. Tato trubice je 20 mm široká s vnitřním průměrem 17 mm, což je průměr, do kterého se vejde většina G9 LED žárovek.

Rotace stínidla je zajištěna stejným principem jako u stolní lampy. Rozdíl je pouze v rozměrech mechanismu zajištujícího rotaci. Stejně jako v případě stolní lampy, i zde platí,

že mechanismus je možné buď vyrobit nebo využít prodávající se rotační mechanismy, které by se rozměrově upravily na požadovanou velikost.

Obrázek 38: stínidlo stojací lampy

Napájení lampy je skrze textilní 3x0,75mm kabel, na kterém je umístěný nášlapový vypínač. Vypínač je zvolen z důvodu vedení kabelu nízko u země, tudíž by umístění jiného typu vypínače bylo nepraktické z hlediska uživatelské přívětivosti. Vypínač i kabely zároveň mohou sloužit k rozšíření barevné variability lamp.
Zajištění kabelu proti vytržení je vyřešeno plastovou koncovkou, která je našroubovaná na konci ocelové trubky.

Obrázek 39: nášlapový vypínač

4.1.4 Základna

Základna lampy je vyrobena z taktéž z hasicího přístroje. Stejně jako v případě stolní lampy jsem se rozhodl ponechat tuto základnu otevřenou tak, aby mohla sloužit na odkládání například novin nebo knih.

Důležitým parametrem u stojacích lamp je jejich stabilita. Z tohoto důvodu je v základně lampy falešné dno, ve kterém je umístěno závaží z betonu. Závaží je ke dnu pevně přišroubováno a zakryto plechovým dnem.

Stojan lampy je vyroben z ocelové trubky o průměru 16 mm a síly stěny 1,5mm. Síla stěny 1,5 mm je vhodným kompromisem mezi hmotností a bezproblémovým ohnutím trubky do požadovaného rádiusu. Rádius ohybu trubky je 60 mm.

Trubka je se základnou, stejně jako na stolní lampě, spojena pomocí trhacích nýtů. Toto řešení je snadné na výrobu a zároveň zajištuje dostatečnou pevnost a tuhost spoje. Celková výška lampy je 140 cm, což je ideální výška na lampu ke stolu nebo křeslu na čtení.

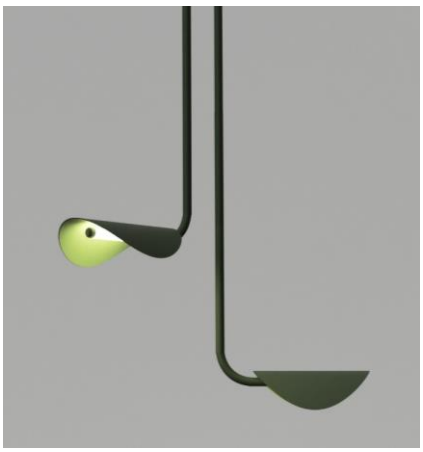
Obrázek 40: základna stojací lampy

4.1.5 Fotografie hotové lampy

Obrázek 41: detail stojací lampy

Obrázek 42: hotová stojací lampa

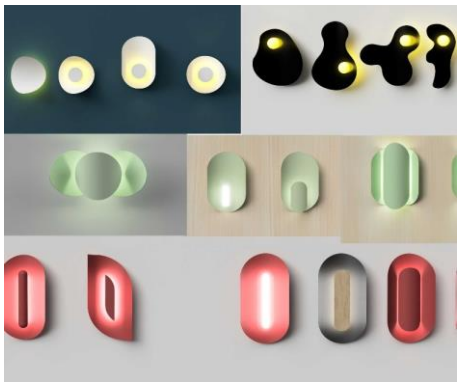
Z tvaru této lampy vychází nerealizovaná verze stropního svítidla, kdy tělo lampy je připevněno ke stropnímu baldachýnu.



Obrázek 43: stropní verze lamp

5 NÁSTĚNNÉ SVÍTIDLO

Dalším svítidlem ze série jsou nástěnná svítidla. Tato svítidla mají sloužit především jako ambientní světlo, jehož účelem je doplnění interiéru, povznesení jeho atmosféry. Od začátku jejich navrhování jsem pracoval s myšlenkou toho, aby ho bylo možné použít samostatně, a zároveň aby ho bylo možné spojovat a kombinovat do velkých nástěnných kompozic. Od těchto požadavků se vyvíjelo samotné navrhování tvaru a celý další vývoj.

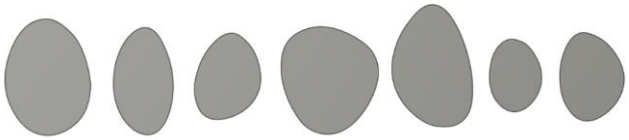


Obrázek 44: hledání tvarosloví svítidel

Prvotní tvarové řešení jsem hledal pomocí 3D modelování. Tento postup jsem zvolil z důvodu, že jsem potřeboval vidět efekt nasvícení na zakřivené ploše materiálu. Tyto varianty jsem ale opustil a začal jsem hledat cestu v generování tvarů pomocí programu Grasshopper. Z těchto prvních variant jsem pouze přenesl princip samotného nasvícení, ve kterém je zdroj světla zakrytý a tvoří tím efekt kruhové záře. Pravděpodobně mě k tomuto řešení navedla inspirace kuličkami hrachu v lusku.

5.1.1 3D model

Tvar svítidla jsem vytvořil podle, v předchozích kapitolách zmíněného, softwaru Grasshopper. Základní tvar listu jsem skriptem upravit tak, aby simuloval evoluci a došel k nejoptimálnějšímu výsledku na základě největší výtěžnosti materiálu. Z několika variant těchto výsledků jsem si následně vybral ty, které se mi nejvíce líbily. Realizaci provedu na více těchto variantách. V této práci ale budu využívat pátou variantu tvaru.

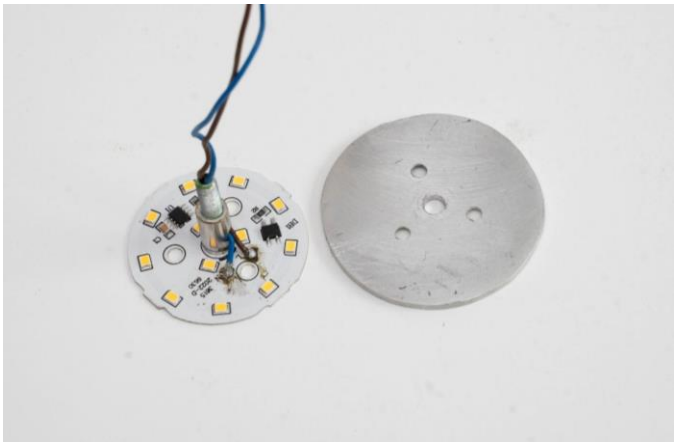


Obrázek 45: vybrané varianty tvarů stínidla

Obrázek 46: 3D verze jedné z tvarových variant svítidla

5.1.2 Zdroj světla

Prvotní idejí bylo použití 12V LED COB kruhových modulů. Výhodou těchto modulů je velký výběr teplot světla a také široký úhel osvitu. Nevýhoda, která i rozhodla ve změně zdroje světla, byla nutnost použití 12V zdroje. Ten by musel být umístěn buď externě nebo by musel být umístěný v krytce světla. Z tohoto důvodu jsem se rozhodl použít 230V LED modul, který vychází o 70% levněji než řešení se 12V LED panelem a 12V zdrojem. Na svítidlo jsem tedy použil 230V 5W led modul s teplotou 3000-3500K, což odpovídá teplé bílé. Vybral jsem tuto neutrální teplotu světla, aby světlo bylo univerzálně použitelné. V případě prodeje je samozřejmě možné rozšířit sérii o další varianty teplot světla.



Obrázek 47: LED modul s připraveným hliníkovým chladičem

LED modul je umístěný na hliníkovém nosiči, který slouží taktéž jako jeho chladič. Tento díl je skrze centrální čep spojen s tělem světla. Skrze tento čep také vede vodič.

Na nosič je z vnější strany pomocí průmyslového silikonového lepidla přilepeno stínění. Toto řešení jsem zvolil jako jednoduché řešení výroby různých variant světel. Nosič (chladič) je v každé variantě stejný, ale stínidlo může být vyrobeno například z ocelového lakovaného plechu, tepané mědi, mosazi či jiných materiálů.

Obrázek 48: testování verze svítidla s tepaným bronzovým plechem

5.1.3 Stínidlo

Jak bylo výše zmíněno, stínidlo vychází z tvaru definovaném mnou vytvořených skriptem v programu Grasshopper. Díky tomu se nabízí možnosti různých variant tvarů, ale i zakázkové výroby celých sestav těchto svítidel. Samotný tvar je díky programu nachystán na vyřezávání pomocí vodního paprsku z těla hasicího přístroje. Stínidlo je také opatřeno stejným 350° rotačním kloubem, jaký jsem použil v stolní i stojací lampě. Díky tomu si může uživatel libovolně natáčet stínítko podle jeho vkusu, což se především hodí v případě větších sestav těchto svítidel, kde by bylo náročné připevnění svítidla na stěnu v požadovaném úhlu.

Obrázek 49: umístění kloubu na stínidle a krytka světla

Skrze tento kloub vede kabel k svorkovnici umístěné v krytu světla, které slouží také k upevnění světla ke stěně. Jelikož světlo je navrhované tak, aby ho bylo možné propojovat do větších sestav, bylo nutné vybrat svorkovnici, do které je možné napojit až 4 další světla včetně napájecího kabelu. Klasické svorkovnice buď neplní normu na zapojení více kabelů na jeden vodič nebo by je kvůli jejich rozměru nebylo možné umístit do krytu. Řešení, které

plní normy na tento typ napojení, je použití Wago svorek, které splňují normu na zapojení více vodičů na jednu svorku, jsou dostatečně malé a zároveň jejich instalace je jednoduchá.

Obrázek 50: elektroinstalace vodičů v krytce světla

V krytu světla se nachází 4 otvory pro přívod kabelů. Díky tomu je možné konstruování sestav svítidel propojených kabely ze všech směrů. V případě jejich nevyužití jsou zakryté plastovou krytkou.

5.1.4 Varianty svítidla

Nástěnné svítidla lze použít v několika variantách. První varianta je použití samostatného svítidla napájeného kabelem přímo ze stěny. V tomto případě je napájecí kabel ze sítě přímo připojen na svorkovnici v krytu světla.

Další variantou je napájení světla skrze napájecí kabel a zásuvku. Pro tuto možnost jsem zvolil textilní kabel 3x0,75 mm v odpovídajícím barevném provedení.

Obrázek 51: varianta světla napájená ze zásuvky

Obrázek 52: varianta světla napájená ze sítě

Další možností je použití světla v sestavě, kde je možné propojit dvě a více světel a vytvořit tím libovolnou kompozici z těchto světel.

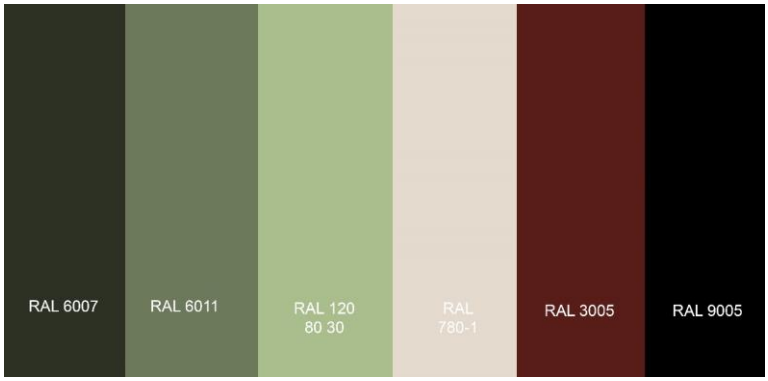
Obrázek 53: nástěnné lampy v sestavě

Obrázek 54: fotografie hotové varianty svítidla

5.1.5 Barevné varianty série

Na mnou prezentované vyráběné lampy budu používat RAL barvy laděné v zelených odstínech, které vychází z rostlinné inspirace lampy (RAL 6007, RAL 6011, RAL 3005). Doplňkovou barvou je světle béžová a červená (RAL 120 80 30, RAL 780-1) a černá barva

slouží jako neutrální doplnění variant (RAL 9005). Mimo tento vzorník připadá v úvahu například nástěnná svítidla pozlatit či jinak pokovit.



Obrázek 55: barevná paleta série svítidel

5.2 Závěr

Cílem této práce bylo vyrobit produkt, který budu schopen sám, nebo s malou pomocí lokálních výrobců vyrábět. Z tohoto důvodu jsem na tento požadavek při navrhování a optimalizaci a plánování postupu výroby kladl velký důraz, který jsem dle mého splnil. V případě, že bych některé z částí procesu výroby z důvodů větší efektivity práce outsourcoval k lokálním výrobcům, tak díky propojení mě jako designéra, mého lokálního dodavatele materiálu a dalších lokálních výrobců naplňuji velkou část myšlenky cirkulární ekonomiky.

Tímto projektem završuji své minulé projekty zabývajícím se upcyklací hasicích přístrojů. I přes velké množství jejich typů a velikostí se mi povedlo v tomto a minulých projektech využít většinu typů, které můj dodavatel využívá.

Velký potenciál shledávám i v procesu optimalizace výroby pomocí softwaru Grasshopper a Galapagos, díky kterému jsem schopen nejen využívat co největší množství materiálu při přípravě dat na strojích jako je laser či zund, ale nacházet i nové tvarové řešení. Tímto se mi otevírají nové možnosti v procesu tvorby a navrhování. Tento software a postup rozhodně budu dále rozvíjet a využívat i v dalších projektech.

Ačkoliv se projekt neobešel bez mnoha zádrhelů, především technologických a dodavatelských, i mnou způsobených chyb především v plánování a systematičnosti, tak jeho výsledek, a především zkušenosti nabyté při jeho navrhování shledávám za pozitivní. Propojení industriálna hasicích přístrojů a jeho změkčení a zjemnění floristickou tématikou vytvořilo produkt, který je svou formou vhodný do velkého množství prostorů a pro širokou cílovou skupinu.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

BRAINGART, Michael a William MCDONOUGH. The upcycle: Beyond sustainability - designing for abundance. 1. North Point Press, 2013. ISBN 978-0-86547-748-3. HAERENS, Margaret. Garbage and recycling. 1. Greenhaven Press, 2011. ISBN 978-0737754285.

LAUDÁTOVÁ, Hana. Ziva.avcr. In: Živa [online]. 2012, s. 266-268 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://ziva.avcr.cz/files/ziva/pdf/gregor-johann-mendel-zivotni-osudy-a-jeho-pusobeni.pdf

Revibe upcycling [online]. revibe upcycling, 2022 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://www.revibeupcycling.com/blog/case-studies/the-evolution-and-history-of-upcycling

Thinking Locally, Acting Globally? [online]. NIH, 2013 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3828730/

Optimization with Galapagos [online]. Yan Krymsky, 2014 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://yazdanistudioresearch.wordpress.com/2014/01/31/optimization-with-galapagos/

Grasshopper [online]. dimensio, 2023 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://dimensio.cz/grasshopper

Evolution [online]. Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2017 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://plato.stanford.edu/entries/evolution/

Preciousplastic [online]. https://preciousplastic.com/), 2023 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://preciousplastic.com/

Superlocal [online]. Superlocal, 2022 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://www.super-local.com/

Malmoupcyclingservice [online]. Malmo: malmoupcyclingservice, 2023 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://www.malmoupcyclingservice.com/

Plpstudios [online]. plpstudios, 2023 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://cs.plpstudios.eu/zdw

Čeští designéři z PLP Studios navrhli z recyklovaných dvířek od pračky svítidlo Bellaluna [online]. designmag, 2020 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://www.designmag.cz/produkty/91143-cest-designeri-z-plp-studios-navrhli-z-

recyklovanych-dvirek-od-pracky-svitidlo-bellaluna.html Odpad, který chcete do obýváku [online].

Czechcrunch, 2022 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://cc.cz/odpad-ktery-chcete-do-obyvaku-josef-rozehnal-ze-studia-nahaku-dava-zbykum-z-vyroby-novy-zivot/

Navzdory [online]. OSTRAVA: navzdory, 2023 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://navzdory.com/#o-nas

Circular economy: definition, importance and benefits: definition, importance and benefits [online]. europarl.europa, 2015 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economydefinition-importance-and-benefits

HISTORIE RECYKLACE ODPADU: KDE A KDY TO CELÉ ZAČALO? [online]. siegl, 2017 [cit. 2023-0- -19]. Dostupné z: https://siegl.cz/blog/recyklace-odpadu/historie-recyklace-odpadu-kde-a-kdyto-cele-zacalo

Towards the circular economy: Opportunities for the consumer goods sector [online]. Ellen Macarthu foundation, 2013 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://ellenmacarthurfoundation.org/towards-the-circulr-economy-vol-1-an-economic-and-business-rationale-for-an

Elle education: What Exactly Is an Upcycling Collection and Why Are Brands Doing It? [online]. Elle education, 2023 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://elle.education/en/business/what-exactly-isan-upcycling-collection-and-why-are-brands-doing-it/ National library of medicine: What Exactly Is an Upcycling Collection and

Why Are Brands Doing It? [online]. 2013 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3828730/

CO JE TO UPCYKLACE? [online]. trideniodpadu, 2022 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://www.trideniodpadu.cz/upcyklace

Informace-o-hasicich-pristrojich [online]. Praha: Kanfas, 2023 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://www.kanfas.cz/cz/informace-o-hasicich-pristrojich Recycling: recycling [online].

Britannica, 2023 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://www.britannica.com/science/recycling The History Of Upcycling [online]. alterist, 2023 [cit. 2023-05-19]. Dostupné z: https://alterist.com/blog/editorial/the-history-of-upcycling

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Tzv. Tak zvaný

Angl. Anglicky

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1: model cirkulární ekonomiky 16

Dostupné z: https://www.europarl.europa.eu/news/en/headlines/economy/20151201STO05603/circular-economy-definition-importance-and-benefits

Obrázek 2: upcyklovaná taška značky Navzdory 17

Dostupné z: https://navzdory.com/#o-nas)

Obrázek 3: série upcyklovaných produktů z hasících přístrojů 18

Dostupné z: https://www.archspace.cz/nahaku-design-rozhovor-brno

Obrázek 4: svítidla PETing 19

Dostupné z: http://www.nahaku.net/custom/yolo-karlin

Obrázek 5: aplikace materiálu Oplanepla 19

Dostupné z: https://cc.cz/odpad-ktery-chcete-do-obyvaku-josef-rozehnal-ze-studia-nahaku-dava-zbytkum-z-vyroby-novy-zivot/

Obrázek 6: upcyklované svítidlo Bellaluna 20

Dostupné z: https://cs.plpstudios.eu/belllaluna

Obrázek 7: upcyklované svítidlo Luxa 21

Dostupné z: https://cs.plpstudios.eu/zdw

Obrázek 8:You Can't Sit With Us! Unless... 22

Dostupné z: https://www.dezeen.com/tag/malmo-upcycling-service/

Obrázek 9: lavička z recyklovaného terazza 23

Dostupné z: https://www.super-local.com/trendingterazzo

Obrázek 10: misky z recyklovaného terazza 23

Dostupné z: https://www.super-local.com/trendingterazzo

Obrázek 11: přívěšky z recyklovaného plastu 24

Dostupné z: https://www.super-local.com/copy-of-bugesera-collection

Obrázek 12: recyklované cihly Precious plastic 25

Dostupné z: https://designwanted.com/precious-plastic-brick/

Obrázek 13: Medlova kresba popisující křížení hrachu 26

Dostupné z: https://www.science.org/content/article/did-darwins-finches-do-math

Obrázek 14: ukázka adaptace zobáků ptáků na jejich potravu 27

Dostupné z :https://www.science.org/content/article/did-darwins-finches-do-math)

Obrázek 15: prostředí programu Grasshopper s částí mého skriptu 31

Vlastní zdroj

Obrázek 16: hledání tvaru symetrických stínítek 31
Vlastní zdroj
Obrázek 17: ukázka deformovaných návrhů stínítek - zeleně označené 32
Vlastní zdroj
Obrázek 18: stínítka vložená v rozloženou plochu hasícího přístroje a ukázka nejoptimálnějšího výsledku rozložení 33
Vlastní zdroj
Obrázek 19: skici stolní lampy 34
Vlastní zdroj
Obrázek 20: první prototypy stolní lampy 35
Vlastní zdroj
Obrázek 21: prototypování náklonu stínidla 35
Vlastní zdroj
Obrázek 22: 3D model stolní lampy 36
Vlastní zdroj
Obrázek 23: 3D model lampy a simulace osvitu 36
Vlastní zdroj
Obrázek 24: detail zdroje osvětlení 37
Vlastní zdroj
Obrázek 25: G4 LED žárovka 38
Vlastní zdroj
Obrázek 26: napájecí zdroj s textilním kabelem 38
Vlastní zdroj
Obrázek 27: 3D model stínidla lampy 39
Vlastní zdroj
Obrázek 28: první řešení rotačního kloubu 40
Vlastní zdroj
Obrázek 29: druhé řešení rotačního kloubu 40
Vlastní zdroj
Obrázek 30: komerčně prodávaný kloub, který bylo nutné velikostně upravit 41
Vlastní zdroj
Obrázek 31: ukázka umístění kloubu a jeho spojky před svařením 41
Vlastní zdroj
Obrázek 32: umístění zdroje světla a 3D tištěné spojky 42
Vlastní zdroj

Obrázek 33: stínidlo lampy s rozptylovou trubicí 43
Vlastní zdroj
Obrázek 34: koláž fotografií hotové stolní lampy 44
Vlastní zdroj
Obrázek 35: hledání tvaru stojací lampy 45
Vlastní zdroj
Obrázek 36: 3D model stojací lampy 46
Vlastní zdroj
Obrázek 37: G9 LED žárovka 46
Vlastní zdroj
Obrázek 38: stínidlo stojací lampy 47
Vlastní zdroj
Obrázek 39: nášlapový vypínač 47
Vlastní zdroj
Obrázek 40: základna stojací lampy 48
Vlastní zdroj
Obrázek 41: detail stojací lampy 49
Vlastní zdroj
Obrázek 42: hotová stojací lampa 49
Vlastní zdroj
Obrázek 43: vybrané varianty tvarů stínidla 51
Vlastní zdroj
Obrázek 44: vizualizace jedné z tvarových variant svítidla 51
Vlastní zdroj
Obrázek 45: LED modul s připravených hliníkovým chladičem 52
Vlastní zdroj
Obrázek 46: testování verze s tepaným bronzovým plechem 52
Vlastní zdroj
Obrázek 47: umístění kloubu na stínidle a krytka světla 53
Vlastní zdroj
Obrázek 48: elektroinstalace vodičů v krytce světla 54
Vlastní zdroj
Obrázek 49: varianta světla napájená ze zásuvky 55
Vlastní zdroj

Obrázek 50: varianta světla napájená ze sítě 55
Vlastní zdroj
Obrázek 51: nástěnné lampy v sestavě 56
Vlastní zdroj
Obrázek 52: fotografie hotové varianty svítidla 56
Vlastní zdroj
Obrázek 53: barevná paleta série svítidel 57
Vlastní zdroj

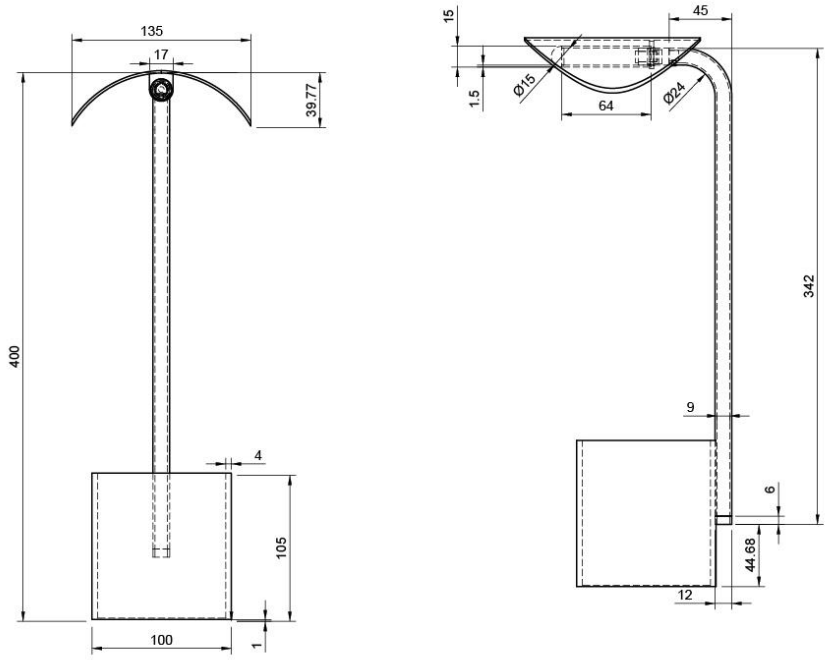
seznam PŘÍLOH

Příloha I: Technický výkres stolní lampy

Příloha II: Technický výkres stojací lampy

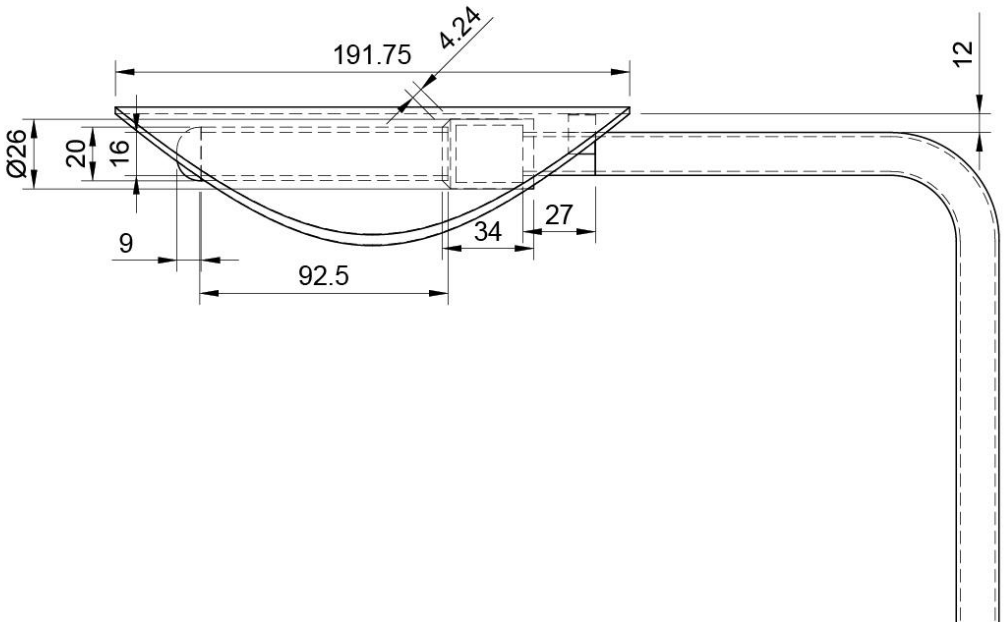
Příloha III: Technický výkres nástěnné lampy

PŘÍLOHA I: TECHNICKÝ VÝKRES STOLNÍ LAMPY

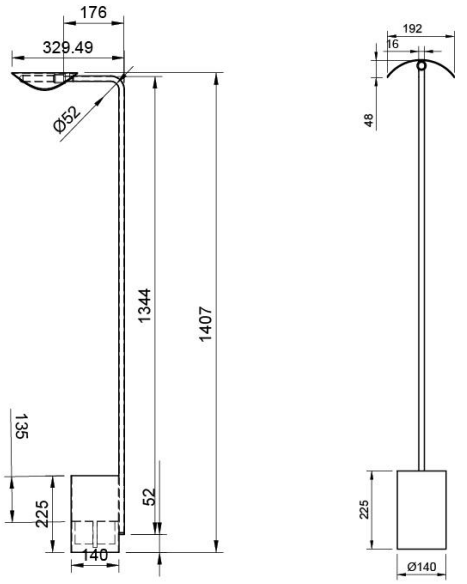


Příloha 1: technický výkres stolní lampy

PŘÍLOHA II: TECHNICKÝ VÝKRES STOJACÍ LAMPY



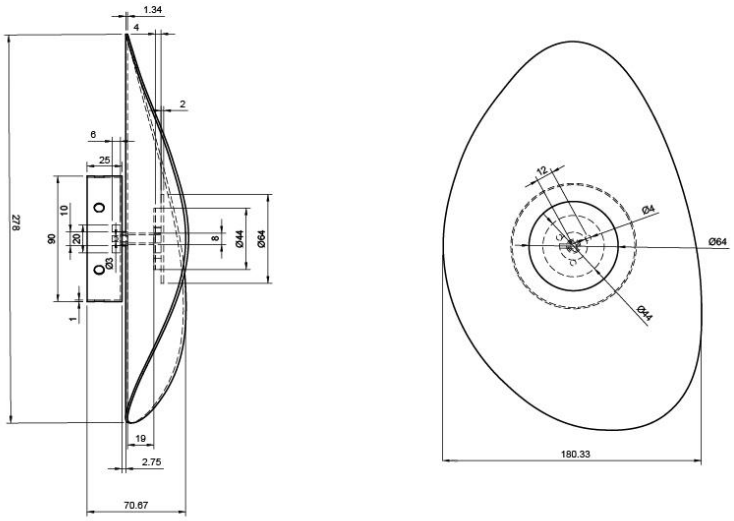
Příloha 2: technický výkres stínidla stojací lampy



Příloha 3: technický výkres stolní lamy

PŘÍLOHA III: TECHNICKÝ VÝKRES NÁSTĚNNÉ LAMPY

1



Příloha 4: technický výkres nástěnné lampy