

Design interiérového svítidla

Klára Němečková

Bakalářská práce
2018

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Ateliér Průmyslový design

akademický rok: 2017/2018

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Klára Němečková
Osobní číslo: K15054
Studijní program: B8206 Výtvarná umění
Studijní obor: Multimédia a design – Průmyslový design
Forma studia: prezenční

Téma práce: Design interierového svítidla

Zásady pro vypracování:

1. Historický vývoj ve zvolené produktové oblasti
2. Analýza současné produkce
3. Výzkumná část
4. Počáteční kresebné variantní návrhy
5. Vizualizace finálního designérského řešení
6. Ergonomická studie
7. Technická dokumentace
8. Prototyp finálního designérského řešení
9. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující všechny etapy práce

Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK.

Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách.

V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině a angličtině, rok obhajoby, osobní e-mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce:

Rozsah příloh:

Forma zpracování bakalářské práce: **tištěná/umělecké dílo**

Seznam odborné literatury:

HABEL, Jiří. Světlo a osvětlování. Praha: FCC Public, 2013.

ISBN 978-80-86534-21-3.

JAKOVENKO, Jiří. The development of new LED light bulbs - the future in lighting technology: Vývoj nových polovodičových LED žárovek - budoucnost v technologii osvětlení. Praha: České vysoké učení technické, 2013. ISBN 978-80-01-05264-8.

KNOBLOCH, Iva a Radim VONDRÁČEK, ed. Design v českých zemích 1900-2000: instituce moderního designu. V Praze: Academia, 2016. ISBN 978-80-200-2612-5.

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 978-80-86863-28-3.

Vedoucí bakalářské práce:

MgA. Martin Surman, ArtD.

Ateliér Průmyslový design

Datum zadání bakalářské práce:

15. prosince 2017

Termín odevzdání bakalářské práce:

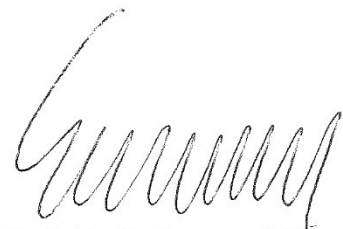
11. května 2018

Ve Zlíně dne 15. prosince 2017



doc. Mgr. Irena Armutidisová
děkanka

L.S.



MgA. Martin Surman, ArtD.
vedoucí ateliéru

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- 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 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ 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 ³⁾ 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.

Ve Zlíně 10.5.2018

.....
Jméno, příjmení, podpis

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevýdělečně zveřejňuje bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy. Vysoká škola disertační práce nezveřejňuje, byla-li již zveřejněna jiným způsobem.

(2) Bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

(3) Platí, že odevzdáním práce autor souhlasí se zveřejněním své práce podle tohoto zákona, bez ohledu na výsledek obhajoby.

(4) Vysoká škola může odložit zveřejnění bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce nebo jejich částí, a to po dobu trvání překážky pro zveřejnění, nejdéle však na dobu 3 let. Informace o odložení zveřejnění musí být spolu s odůvodněním zveřejněna na stejném místě, kde jsou zveřejňovány bakalářské, diplomové, disertační a rigorózní práce, již se týká odklad zveřejnění podle věty první, jeden výtisk práce k uchování ministerstvu

2) 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, § 35 odst. 3:

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní vnitřní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

3) 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, § 60 Školní dílo:

(1) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení mají za obvyklých podmínek právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla (§ 35 odst. 3). Odpírá-li autor takového díla udělit svolení bez vážného důvodu, mohou se tyto osoby domáhat nahrazení chybějícího projevu jeho vůle u soudu. Ustanovení § 35 odst. 3 zůstává nedotčeno.

(2) Není-li sjednáno jinak, může autor školního díla své dílo užít či poskytnout jinému licenci, není-li to v rozporu s oprávněnými zájmy školy nebo školského či vzdělávacího zařízení.

(3) Škola nebo školské či vzdělávací zařízení jsou oprávněny požadovat, aby jim autor školního díla z výdělku jím dosaženého v souvislosti s užitím díla či poskytnutím licence podle odstavce 2 přiměřeně přispěl na úhradu nákladů, které na vytvoření díla vynaložily, a to podle okolností až do jejich skutečné výše; přitom se přihlídnou k výši výdělku dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá návrhem ambientního závěsného interiérového osvětlení ve spolupráci s firmou PRECIOSA – LUSTRY a.s.

Teoretická část se zprvu věnuje historii umělého osvětlení v jeho počátcích. Poté, se zabývá studiem možných žádoucích i nežádoucích vlivů umělého osvětlení na lidský organismus a následně nastiňuje možná řešení této problematiky. Další úsek teoretické části se věnuje zkoumání fyzikální podstaty světla, z kterého je posléze vyvozen základní princip pro realizaci svítidla v praktické části. Teoretickou část zakončuje analýza současného mezinárodního trhu s produkty využívajícími podobný vizuální princip jako autorka.

Praktická část podrobně objasňuje vznik myšlenky, na které je postavený samotný design svítidla a následně se zabývá zapracováním designových prvků korespondujících s historií a filozofií firmy PRECIOSA – LUSTRY a.s. Nakonec práce popisuje celkový vývoj návrhu svítidla až po jeho finální design.

Klíčová slova: svítidlo, design, ploché sklo, broušené sklo, ambientní osvětlení

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the design of ambient lighting fixture in cooperation with PRECIOSA – LUSTRY a.s.

The theoretical part goes through historical evolution of interior lighting in its beginnings. Then it studies advantages and disadvantages of artificial lighting and their physiological impact on human organism. After that it also offers possible solutions of this issue. Next section from which basic design principle for the realization is deduced deals with the physical essence of light. The theoretical part ends with the analysis of the current international lighting designs using a similar visual principle as the author.

Practical part explains in detail a creation of the authors basic design idea and consequently deals with the incorporation of design elements corresponding to the history and philosophy of PRECIOSA - LUSTRY a.s. At the end of the thesis the overall evolution of the authors design is described.

Keywords: lighting fixture, design, float glass, cut glass, ambient lighting

Ráda bych poděkovala všem lidem, kteří mi během celého procesu psaní práce pomáhali. Hlavní dík patří mé rodině, za neocenitelnou podporu a tvorbu ideálních podmínek pro studium. Poté bych také ráda poděkovala doc. MgA. Martinu Surmanovi ArtD., MgA. Ondřejovi Puchtovi a celému zbytku ateliéru průmyslového designu za pomoc a cenné rady.

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

Ve Zlíně 10. května 2018

Klára Němečková

OBSAH

ÚVOD.....	8
I TEORETICKÁ ČÁST.....	9
1 HISTORIE UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ.....	10
1.1 POČÁTKY UMĚLÉHO OSVĚTLOVÁNÍ	10
1.2 PRŮLOM V OSVĚTLOVACÍ TECHNICE.....	11
1.3 NOVÉ OBJEVY.....	11
1.4 OSVĚTLOVÁNÍ POMOCÍ ELEKTRICKÉ ENERGIE	12
2 SVĚTLO A ČLOVĚK.....	13
2.1 ZRAK A PROCES VIDĚNÍ	13
2.2 VLIV ZÁŘENÍ NA LIDSKÝ ORGANISMUS	15
2.3 CHROMATIČNOST	17
2.4 ZDROJE S MOŽNOSTÍ OPTIMALIZACE CHROMATIČNOSTI	19
3 SVĚTLO JAKO ELEKTROMAGNETICKÉ ZÁŘENÍ.....	21
3.1 FYZIKÁLNÍ PODSTATA SVĚTLA	21
3.2 VIDITELNÉ ZÁŘENÍ	21
3.3 ODRAZ A LOM SVĚTLA.....	23
4 VÝBĚR Z ANALÝZY SOUČASNÉ SVĚTOVÉ PRODUKCE SVÍTIDEL S PODOBNÝM KONCEPTEM.....	25
4.1 HOOP / FRONT	25
4.2 MILA / MATTHEW McCORMICK.....	26
4.3 LIGHT CONTAINER / MARTÍN AZÚ	26
4.4 EVA / FOSTER + PARTNERS	27
4.5 EMPATIA / ARTEMIDE.....	28
II PRAKTICKÁ ČÁST	29
5 KONCEPT NÁVRHU.....	30
6 PROSTŘEDEK KE ZREALIZOVÁNÍ MYŠLENKY	31
6.1 TABULOVÉ SKLO	31
6.2 VYUŽITÍ ÚPLNÉHO ODRAZU SVĚTLA	32
7 PROCES NAVRHOVÁNÍ.....	33
7.1 PRVNÍ KRESEBNÉ NÁVRHY	33
7.2 VRSTVY.....	33
7.3 KRYTY	35
7.4 ZMENŠENÍ	35
8 FINÁLNÍ PROTOTYP.....	37

8.1	FINÁLNÍ TVAROVÉ ŘEŠENÍ	37
8.2	FINÁLNÍ TECHNICKÉ ŘEŠENÍ SVĚTELNÝCH ZDROJŮ	40
9	VIZUALIZACE FINÁLNÍHO PROTOTYPU	42
	ZÁVĚR	45
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	46
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	48
	SEZNAM OBRÁZKŮ	49
	SEZNAM PŘÍLOH	51

ÚVOD

Bakalářská práce se zabývá návrhem ambientního interiérového osvětlení. Tento úkol od samotného počátku vnímám jako velkou výzvu, protože osobně považuji svítidlo za výjimečný produkt. Veškerého jeho kouzla lze totiž docílit čistě jen skrze funkci. Poněvadž jen barva světla, jeho intenzita a směr jsou natolik zásadní a působivé elementy, že i v kombinaci s tou nejprostší formou lze dosáhnout výsledku, který stojí za to. Světlo má nespočet obdivuhodných schopností. Zahání strach, ovlivňuje naši náladu, vytváří atmosféru, formuje prostor. A tak mají svítidla větší potenciál vyvolávat emoce, než jakýkoli jiný produkt. Z toho však samozřejmě vyplývá, že jde o designérský úkol vyžadující velmi komplexní způsob uvažování. Velkou pomocí mi při této práci byla spolupráce s firmou PRECIOSA – LUSTRY a.s.

Cílem práce je pokusit se odhalit důvod naší fascinace ohněm a poté, přenesením nalezeného principu, dosáhnout podobného ambientního efektu prostřednictvím svítidla. Toho se snažím docílit pomocí studií historie umělého osvětlení, jeho vlivu na člověka a zkoumáním fyzikální podstaty světla, obsažených v teoretické části práce. V jejím posledním úseku se věnuji analýze současné světové produkce svítidel postavených na podobném konceptu.

Praktická část se zabývá vznikem samotného svítidla. Obsahuje obrazovou genezi návrhu, od prvních skic, po vizualizaci finálního prototypu. V závěru práce jsou rozvedena technická a tvarová řešení finálního designérského návrhu.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 HISTORIE UMĚLÉHO OSVĚTLENÍ

V průběhu lidských dějin si člověk osvojoval mnoho nových věcí a postupů, díky kterým se jeho život stával bezpečnější, jistější a snazší. Zpočátku byl schopen využívat tyto metody jen za dostatečného denního světla. Později došlo k ovládnutí ohně, prvního umělého zdroje světla, a tak se lidé od závislosti na jeho denním přídělu částečně odpoutali. Aby člověk mohl tento nově osvojený zdroj plně využívat v praxi, bylo třeba zjistit, jak s ním snadno a bezpečně manipulovat a jak jej umístit v prostoru. Touha po vyřešení tohoto problému dala vzniknout prvním jednoduchým svítidlům, která byla postupem času zdokonalována. (Habel, 2013, s. 235)

1.1 Počátky umělého osvětlování

Prvním přenosným zdrojem světla byla pravděpodobně pochodeň. Nejčastěji v podobě větve, která měla jeden konec namočený do hořlavé látky. Přibližně 70 000 let př. n. l. lidé vyvinuli jedny z prvních primitivních olejových lamp. Byly vyrobeny z mušlí nebo dřevých kamenů a naplněny mechem smíseným se zvířecím tukem. První pokusy o sériovou produkci lze dohledat už ve starověkém Řecku, kde byly olejové lampy nejprve vyráběny z hlíny na hrnčířském kruhu. Avšak později, za účelem zvýšení kvality výrobku a produktivity práce byly vyráběny pomocí forem. (History of lighting, 2018)



Obr. 1: Prehistorická olejová lampa

První svíčky se objevily v Číně přibližně 200 let př. n. l. Nejčastěji se k jejich výrobě využíval velrybí tuk a rýžový papír. V průběhu staletí se jejich složení měnilo a do popředí se

dostávalo spoustu dalších látek jako například lůj, spermaceti¹, řepkový olej, včelí vosk a nakonec parafín. Právě objev parafínu umožnil enormní zlevnění výroby a tak se svíčky staly součástí většiny domácností. Samotný knot prošel také dlouhým vývojem. Na jeho výrobu byl používán papír, bavlna, konopí anebo také len. Každý materiál se lišil dobou a způsobem hoření. (History of lighting, 2018)



Obr. 2: Svíčky vyrobené ze spermaceti

1.2 Průlom v osvětlovací technice

Olejové lampy neprošly žádným zásadním vývojem až do 18. století a vzniku tzv. Argandovy lampy. Díky tvaru knotu hořela větším plamenem a dávala tak více světla. Ve spodní části se nacházely otvory, které zajišťovaly přísun vzduchu pro sycení plamene. Ten byl přiklopen skleněným válcovitým „komínem“, který chránil okolní interiéry před kouřem a sazí. Lampa byla pojmenována po svém vynálezci, švýcarském chemikovi, Aimemovi Argandoemovi. (History of lighting, 2018)

1.3 Nové objevy

V roce 1846 se geologovi Abrahamu Gesnerovi podařilo pomocí frakční destilace získat z ropy produkt známý jako petrolej. První petrolejové lampy byly pak nezávisle na sobě vytvořeny v roce 1853 Ignacem Łukasiewiczem z Polska and Edwinem Dietzem z USA.

¹ Vosku se podobající látka, která se vyskytuje uvnitř hlavy vorvaně obrovského

Po staletí se lidé snažili řešit problémy nejen interiérového, ale i veřejného osvětlení. Tato řešení postrádala na účinnosti a efektivitě až do roku 1792, kdy byl objeven svítiplyn. Tehdy ho jako první využil vynálezce Wiliam Murdoch, a rozsvítil si s jeho pomocí celý dům. První ulice byla svítiplynem osvětlená roku 1807 v Londýně. Tento trend posléze následovala další a další města až do vynálezu elektrické energie. (History of lighting, 2018)



Obr. 3: Rozsvěcování pouliční lampy na svítiplyn

1.4 Osvětlování pomocí elektrické energie

Na počátku 19. století sir Humphry Davy položil základy vývoje elektrického osvětlení. V roce 1802 předvedl experiment, kdy pomocí baterie rozsvítil platinový pásek. Byl to počátek svícení založeného na žhavení materiálu. Spousta vědců a vynálezců po Davym se snažila vyvíjet a zdokonalovat žárovku. Povedlo se to však až Siru Josephu Swannovi a Thomasu Edisonovi pomocí vakua a karbonového vlákna. Toto řešení se posléze rozšířilo do celého světa a položilo tak základy svícení, jak ho známe dnes. (History of lighting, 2018)

2 SVĚTLO A ČLOVĚK

Světlo je jedna ze základních lidských potřeb. V současnosti se ukazuje, že optické záření má vliv nejen na zprostředkovávání obrazových informací, ale také ovlivňuje biologický systém člověka. Využití a vývoj výkonných světelných zdrojů v průběhu minulého století umožnil změnu přirozeného lidského životního rytmu. Ukazuje se však, že tyto zásahy se mohou stát příčinou určitých zdravotní obtíží. Výzkumy jsou v této oblasti stále ještě na začátku a odborníci nemají jednotný názor na to, jak vliv světla zohlednit při návrhu osvětlení. Nicméně má-li světelná technika účinně přispívat ke vzniku vhodného světelného prostředí, zabezpečujícího v osvětlovaných prostorech zrakovou pohodu, je třeba, aby designéři byli alespoň do určité míry seznámeni se základy anatomie zrakového ústrojí, fyziologií procesu vidění a vlivu světla na lidský organismus obecně. (Habel, 2013, s. 37, 309.)

2.1 Zrak a proces vidění

Zrakové ústrojí je tvořeno souborem orgánů zajišťujících příjem, přenos a zpracování informace v komplex nervových podráždění, z nichž vzniká zrakový vjem. Ústrojí se skládá ze tří hlavních částí - centrální², spojovací³ a periferní⁴. Oči, periferní část zrakového ústrojí, jsou smyslové orgány zprostředkovávající příjem informace o vnějším prostředí přenášené světlem. Jsou symetricky uloženy v tzv. očnicích. Oko je přibližně kulového tvaru, uzpůsobeno k snadnému a rychlému otáčení v ocnici. Průměr oční bulvy dospělého člověka je cca 24 mm. V zadní části tvoří stěnu oka tři vrstvy. Bělíma, neprůhledná opálové bílá tkáň. Cévnatka, kterou tvoří spleť krevních cév a vlásečnic. A sítnice, kterou cévnatka vyživuje, a od které je oddělena tenkou elastickou blánou. Cévnatka přechází v přední části oka v tzv. řasnaté tělísko, na němž je zavěšena oční čočka a v duhovku, zatímco bělíma přechází v průhledný pevný obal zvaný rohovka. Prostor mezi duhovkou a rohovkou je vyplněn vnitro oční tekutinou. V duhovce se nachází zornice. Otvor, přibližně kruhového tvaru, kudy do oka vstupuje světlo. Jeho průměr se mění v závislosti na uvolnění nebo smrštění hladké svaloviny duhovky, čímž se upravuje množství světla vstupujícího do oka. V pružném pouzdru

² Podkorové a korové části mozku

³ Zrakové nervy

⁴ Oči člověka

za zornicí se nachází čočka, dvojevypuklé průzračné tělísko polotuhé konzistence. Na povrchu čočky se po celý život člověka vyvíjí nová tkáň a tak dochází k neustálenému zahušťování její střední části a postupnému růstu. To znesnadňuje v pozdějším věku schopnost čočky měnit své zakřivení dle potřeby a tak zaostřovat. Kolem 15. roku života má čočka hmotnost asi 150 mg, zatímco po 70. roce může mít až 240 mg, což je skoro dvojnásobek původní váhy. Zadní komoru oka vyplňuje čirá, rosolovitá a pružná hmota - sklivec. Sítnici oka spojuje s vyššími zrakovými nervovými centry v mozku zrakový nerv, který vystupuje z oka v jeho zadní části. V místě, kde vstupuje do sítnice, nejsou žádné fotoreceptory ani jiné nervové buňky, a proto se toto místo nazývá slepá skvrna. Nad ní, uprostřed sítnice, se nachází cév prostá oblast, tzv. žlutá skvrna. (Habel, 2013, s 37- 39.)



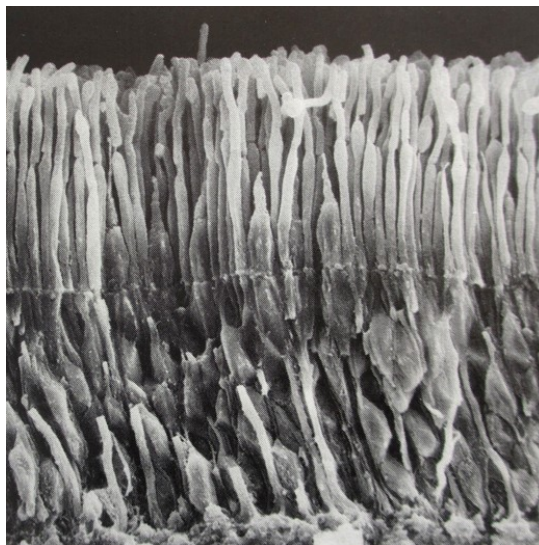
Obr. 4: Řez okem - čočka

Zjednodušeně lze říci, že se oko skládá ze dvou soustav – optické a nervové. Optická soustava, která zahrnuje rohovku, přední komoru, duhovku, zornici, čočku a sklivec, umožňuje vytvoření převráceného, zmenšeného, a neskutečného obrazu okolí pozorovatele na jeho sítnici. Tato průsvitná, asi 0,2 mm tenká blána s mimořádně pravidelnou buněčnou skladbou, tvoří dohromady s nervovým zásobením oka soustavu nervovou. (Habel, 2013, s 40.)

Na zrakové nervové dráze jsou rozlišovány čtyři úrovně specializovaných neuronů. Jsou jimi fotoreceptory⁵, bipolární buňky, gangliové buňky a těla buněk, které vysílají své neurity

⁵ Buňky citlivé na světlo (čípky, tyčinky a čidla cirkadiální soustavy)

z podkorových jader mozku do mozkové kůry. V jedenácti vrstvách složité struktury sítnice se nachází i další důležité nervové buňky⁶. S využitím svých komplikovaných vzájemných kontaktů a propojení vybírají, zpracovávají a prostřednictvím zrakového nervu předávají informaci zachycenou fotoreceptory. Spojení mezi nervovými buňkami zrakového ústrojí jsou velmi složitá a různorodá a často vykazují i zpětné vazby. Do oblasti zrakové mozkové kůry přicházejí také nervová vlákna z mimo zrakových oblastí kůry, např. podkorových center jiných sensorů. Rovněž existují komplikovaná spojení i mezi hemisférami mozku. Tyto vzájemné složité vazby a propojení na úrovni centrální nervové soustavy dokazují, že osvětlení ovlivňuje nejen samotné zrakové vnímání, ale současně také celou řadu biologických a fyziologických funkcí lidského organismu, nevyjímaje jeho celkový psychický stav, což v důsledku ovlivňuje úroveň a kvalitu samotného života. (Habel, 2013, s 41.)



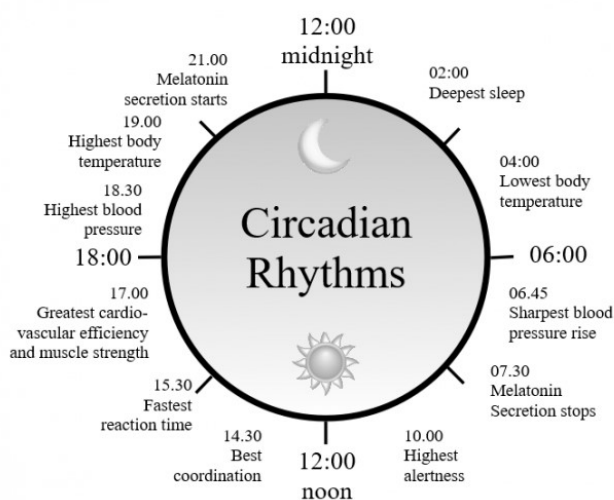
Obr. 5: Fotoreceptory – tyčinky a čípky v lidském oku

2.2 Vliv záření na lidský organismus

Většina biologických pochodů v lidském těle pravidelně kolísá v tzv. cirkadiálním rytmu. Ten se vyznačuje dvěma fázemi - klidovou fází v noci a tou aktivní ve dne. Vyvinul se na základě pravidelného střídání světla a tmy v závislosti na otáčení země kolem své osy. Podle

⁶ Např. amakrynní nebo horizontální

cirkadiálního rytmu se řídí např. krevní tlak, tělesná teplota, tepová frekvence, látkový metabolismus, ladění organismu k práci nebo odpočinku, produkce a uvolňování hormonů, nebo také imunitní a sexuální funkce. Úzce spjata se světlem je také produkce spánkového hormonu melatonin. Nejvíce je totiž tento hormon vylučován v případě úplné absence světla, za tmy. Melatonin má mimo dopadu na naši bdělost i jiné účinky na činnost mozku. Například ovlivňuje při nedostatku světla zhoršení nálady, popřípadě u některých jedinců až vznik deprese. Tvoří se v epifýze, části mezimozku zprostředkovávající některé vlivy světla na organismus. (Habel, 2013, s 30.)



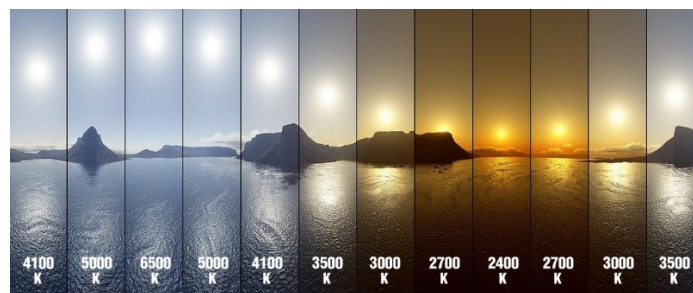
Obr. 6: Cirkadiální rytmus

Tento orgán se kromě produkce hormonů podílí i na tvorbě biorytmů. Jejich narušení přináší člověku různé obtíže. Od mírných pocitů nepohody, poruch spánku až po závažná zdravotní onemocnění. Důsledky mohou být jak krátkodobé, tak dlouhodobé. Mezi ty prvně zmíněné patří například obtíže spojené s relativně rychlým leteckým přesunem následovaným velkým časovým posunem, nebo s prací ve střídavých a nočních směnách. Mezi závažnější narušení cirkadiálních rytmů patří dlouhodobý pobyt v prostředí s velmi nízkými hladinami osvětlenosti. Tyto příčiny narušení biorytmů jsou časté kupříkladu u obyvatel severských zemí nebo občanů velkých měst v zimních obdobích, kdy lidé tráví většinu dne uvnitř budov, kde není kvůli vysoké zástavbě často dostatek přirozeného světla, a dopravují se zejména podpovrchovou dopravou. Například v New Yorku trpí asi 10% obyvatelstva syndromem

sezónní deprese⁷. Ten se objevuje právě hlavně v zimním období a na jaře zase ustupuje. Je doprovázen příznaky připomínajícími pochody souvisejícími se zimní spánkem některých živočichů. Jde o snižování pracovní, společenské i sexuální aktivity, zvyšování tělesné hmotnosti a pocitu ospalosti během dne. Při pokusech, kdy byli nemocní SAD osvětlováni různými dávkami světelného záření, bylo dokázáno, že u většiny pacientů dochází k výraznému zlepšení, jsou-li opakovaně vystavováni vysokým dávkám osvětlenosti. V posledních letech se se stále častěji objevuje i další onemocnění. Je charakterizováno řadou vegetativních depresivních symptomů a používá se pro ně označení „Body Blues“. Vyznačuje se potížemi s koncentrací, pocitu nedostatku energie, mírnou úzkostí až depresí, nechutí k sexu, problémy se spánkem a zároveň potřebou spát i přes den, zvýšenou podrážděností a citlivostí na kritiku. Je dokázáno, že základní příčinou je nedostatek tkáňového hormonu serotoninu. Sacharidy prokazatelně jeho hladinu v mozku stimulují, ale jejich dopad je jen krátkodobý. Proto se v terapii doporučuje nejen užívání vitamínů a minerálů, ale také pobyt převážně v prostředí, které je více a příjemně osvětleno. Tyto a jiné výzkumy tedy dokazují účinky cíleného využití světla ke stimulování aktivity, ovlivňování biorytmu a lidské psychiky vůbec. (Habel, 2013, s 31.)

2.3 Chromatičnost

Je tedy zřejmé, že naše vnitřní hodiny jsou řízeny světlem. Jedním z jeho nejzásadnějších parametrů, ovlivňujících náš organismus, je jeho barva.



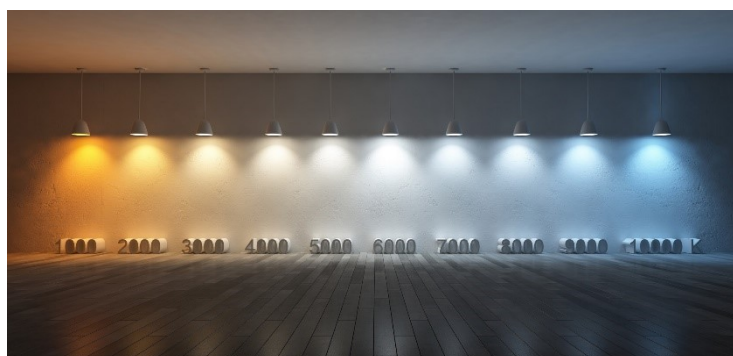
Obr. 7: Změna barvy slunečního světla během dne

⁷ SAD (seasonal affective disorder)

Světelné záření, které dopadá do očí člověka je zachyceno fotoreceptory a po složitém třídění, výběru a zpracování je transformováno. V podobě elektrických impulsů je poté vedeno nervovými vlákny do mozkového centra, kde se podle druhu barvy světla rozliší, jaký účinek má být v danou chvíli aktivován – zda má dojít k uvolnění nebo ke zvýšení napětí. (Habel, 2013, s 30.)

Podle barvy světla, nebo také teploty chromatičnosti, rozlišujeme 3 základní druhy světelného záření. Je to teplá bílá s hodnotou od 2700- 3300 K, neutrální bílá od 4300 do 4700 K a studená bílá, s hodnotami od 6000 do 6500 Kelvinů.

Teplota světla má rozhodující vliv na naše celkové pohodlí. Teplé odstíny, blíží se žlutému světlu, mají uklidňující a relaxační účinky. Logicky se tedy hodí především odpočinkových zón, ložnic nebo jakýchkoli jiných místností, určených k relaxaci. Zatímco modře působící tóny studené bílé, významně stimulují smysly k aktivitě a pomáhají maximálně zvyšovat soustředěnost na vykonávanou činnost. Tento typ osvětlení je proto nejvhodnější do kanceláří, pracovních hal a dalších míst se zvýšenými nároky na koncentraci. (Philips Lighting, 2018)



Obr. 8: Barva světla podle počtu kelvinů

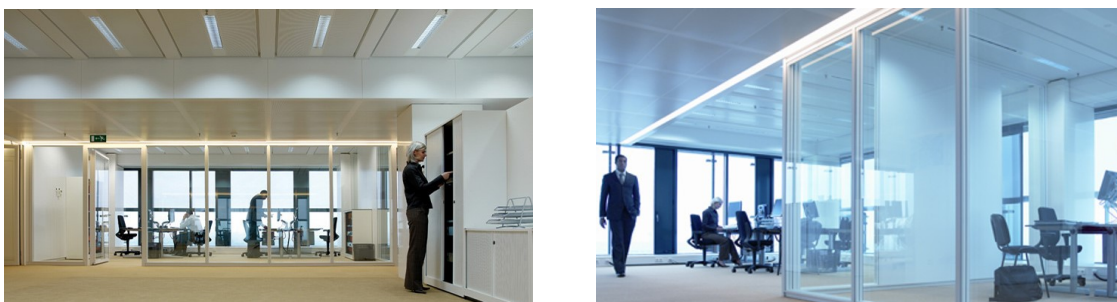
Typicky studené nebo teplé tóny osvětlení mohou však zkreslovat vnímání barev nebo detailů, a proto je v některých místnostech nejvhodnějším řešením volba neutrální bílé, která se svým charakterem co nejvíce blíží dennímu světlu. Jde o místnosti, kde je kladen velký důraz na přesnost zrakového vjemu. Například v továrnách s textilem, kde by mohlo dojít k záměně barev látek, nebo třeba v koupelně, kde si ženy upravují svůj make-up.

Často je ale třeba kombinovat studené a teplé odstíny osvětlení v závislosti na denní době a činnosti, které se člověk věnuje. Například v ložnici je ráno užitečnější studené světlo, díky kterému dojde k rychlejšímu probuzení a aktivaci organismu. Jen o několik hodin později je

však třeba mít ve stejné místnosti zcela opačnou atmosféru, kde dochází ke zklidnění a uvolnění. Tohoto účinku lze dosáhnout naopak pomocí teplého světla. Totéž platí i pro další místnosti. Koupelna slouží po ránu k přípravě na nový den, večer je ale opět místem spíše k uvolnění a odpočinku. Obdobně obývací pokoj je často využíván v průběhu dne pro celou řadu různých činností – pro práci v průběhu dne, jako místo večerního posezení s přáteli večer. Použití více svítidel s různou barevnou teplotou je obvykle velmi nepraktickým řešením. Ale protože se nacházíme ve věku LED technologií, je možné vyřešit už i tento problém. (Philips Lighting, 2018)

2.4 Zdroje s možností optimalizace chromatičnosti

Všichni jsme v poslední době svědky nárůstu trendu zdravého životního stylu. S tím souvisí i vývoj technologií, které už nejsou navrhovány jen proto, aby udělaly náš život pohodlnější, ale snaží se nám pomoci ho vést i aktivněji, zdravěji a přirozeněji. A tak už dnes nejsou LED zdroje s možností změny chromatičnosti jen teoretickými úvahami, ale můžeme je najít jak na zahraničním, tak na českém trhu.



Obr. 9 a 10: Dynamické osvětlení Philips Lighting

Pro příklad jako českého zástupce uvádím český internetový obchod posvit.si, který nabízí LED panely CCT disponující speciální technologií, která umožňuje změnu světelného spektra v rozsahu 2700-6500K. Zákazník si tak může libovolně nastavovat barevnou teplotu světla od studené po teplou bílou, aby osvětlení co nejlépe vyhovovalo jeho potřebám.

Oproti tomu zahraniční Philips Lighting představuje o krok komplexnější Dynamické osvětlení, napodobující přirozený rytmus dne a noci. V průběhu dne tak systém automaticky mění

teplotu chromatičnosti a intenzitu světla. Toho dosahuje kombinací světelného toku ze dvou zdrojů a speciální optickou technologií. Tak pozitivně ovlivňuje biologické hodiny, navozuje pocit pohody a udržuje člověka bdělého.

3 SVĚTLO JAKO ELEKTROMAGNETICKÉ ZÁŘENÍ

Člověk je odjakživa schopen se adaptovat na přírodní podmínky na Zemi. Jeho první zkušenost se světlem vycházela z faktu, že v jednu část dne je schopen rozlišovat různé předměty, detaily, orientovat se ve svém okolí, a tak být celkově aktivní. Zatímco v druhé části dne, v období tmy, je jeho činnost výrazně omezena a utlumena. Tento pravidelný přibližně čtyřicetihodinový⁸ cyklus vždy zcela zásadně podmiňoval život a vývoj lidské existence. Tím, že řídí vnitřní hodiny organismu člověka, ovlivňuje celou řadu biologických pochodů. Sluneční záření tak patří vedle vody, půdy a vzduchu mezi základní činitele tvorby zdravého životního prostředí. Dnes ho většina z nás vnímá jako naprostou samozřejmost, ale jaká je jeho fyzikální podstata ví málokdo. Při vývoji svítidla jsou ale tyto znalosti stěžejní. (Habel, 2013, s 19.)

3.1 Fyzikální podstata světla

Současnému názoru fyziků na povahu světla předcházelo spousta teorií a myšlenek. Od Newtonovy korpuskulární teorie a Huygensovy vlnové teorie k Maxwellově teorii o tom, že světlo je elektromagnetického původu až k Einsteinově kvantové teorii světla.

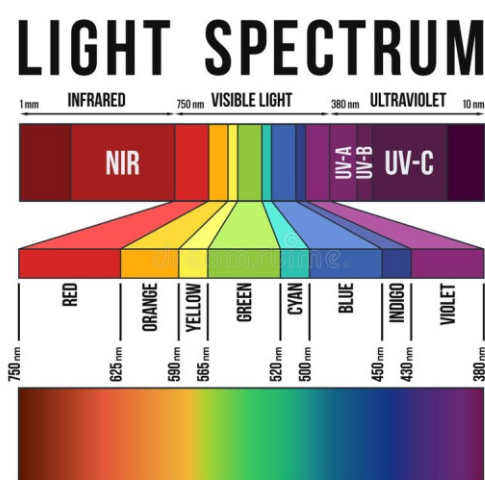
Šíření energie prostorem v podobě elektromagnetických vln nebo hmotných částic se nazývá záření. Kvantová teorie připisuje částicím vlnový charakter a naopak elektromagnetickému záření kvantovou korpuskulární strukturu. V moderní fyzice se tedy vychází z duálního charakteru záření a neklade se jednoznačná hranice mezi korpuskulárním zářením, jehož energii přenášejí částice a vlnovým charakterem elektromagnetického záření. (Habel, 2013, s 19, 21.)

3.2 Viditelné záření

Elektromagnetické záření, jehož vlnové délky se nacházejí mezi oblastí přechodu k rentgenovému záření a oblastí přechodu k vlnám televizním a rádiovým, se nazývá optické záření. (Habel, 2013, s 21.)

⁸ cirkadiální

Přesné meze spektrálního rozsahu viditelného záření není možné stanovit. Jsou totiž závislé jak na spektrální citlivosti oka pozorovatele, tak na zářivém toku, dopadajícím na sítnici oka. Nejčastěji se však uvažuje spodní mez v rozsahu vlnových délek mezi 360 nm až 400 nm a rozsah mezi vlnovými délkami 760- 830 nm jako mez horní. V oblasti kratších vlnových délek, tedy od 380 nm níže, se nachází záření ultrafialové⁹ a na druhé straně spektra, v oblasti vlnových délek delších, záření infračervené¹⁰. UV, IR a viditelné záření spolu tedy tvoří již zmíněné záření optické. (Habel, 2013, s 25.)



Obr. 11: Světelné spektrum

Pro nás nejznámějším přírodním zdrojem elektromagnetického záření je Slunce. V jeho spektru může lidské oko rozeznat asi 128 barevných tónů. Nejen člověk, ale i jiné živé organismy, byly pravidelně a dlouhodobě vystavovány účinkům slunečního záření a jeho výkyvům. Sluneční záření, které proniká zemskou atmosférou, je jedním z nejdůležitějších faktorů ovlivňujících prostředí, v němž se člověk po tisíciletí vyvíjel a kterému se přizpůsoboval. (Habel, 2013, s 25.)

⁹ UR

¹⁰ IR

3.3 Odraz a lom světla

Při dopadu světleného vlnění na rozhraní dvou optických prostředí dochází k různým fyzikálním dějům. Zpravidla je část světla odražena a část prochází do druhého prostředí - dojde k lomu světla.

Odražené světlo se řídí zákonem odrazu:

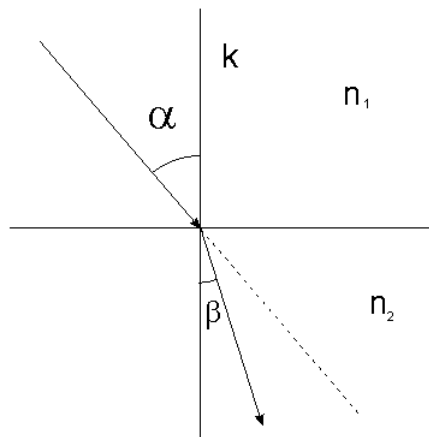
$$\alpha' = \alpha$$

Ten říká, že velikost úhlu odrazu se rovná velikosti úhlu dopadu a, že odražený paprsek leží v rovině dopadu. (FyzWeb, 2018)

Paprsky, které projdou rozhraním, splňují tzv. Snellův zákon - neboli zákon lomu.

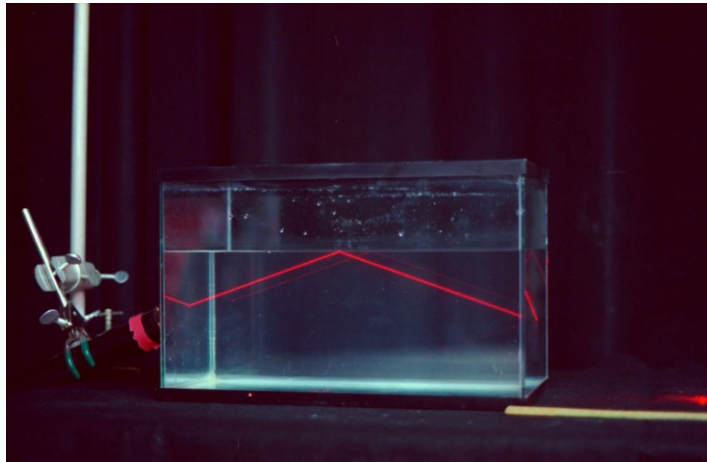
$$n_1 \sin \alpha = n_2 \sin \beta$$

Podle tohoto zákona nastává při přechodu světla z prostředí opticky řidšího do prostředí opticky hustšího lom světla ke kolmici ($\beta < \alpha$) a při přechodu světla z opticky hustšího prostředí do prostředí opticky řidšího lom od kolmice ($\beta > \alpha$). Lomený paprsek poté leží v rovině dopadu. (FyzWeb, 2018)



Obr. 12: Lom ke kolmici

S rotočím úhlem dopadu α se zvětšuje i úhel lomu β . Při dosažení největší možné hodnoty $\beta=90^\circ$, tzv. meznímu úhlu dopadu, lomený paprsek splývá s rozhraním. Daný paprsek proto v případě, že je jeho úhel dopadu větší než mezní úhel, do druhého prostředí už neproniká. Dochází jen k jeho odrazu od samotného rozhraní. Tento jev se nazývá úplný odraz světla. (FyzWeb, 2018)



Obr. 13: Úplný odraz světla

Tyto poznatky z oblasti optiky nejsou jen prostou teorií. Na tomto principu jsou dnes například založena důležitá zařízení pro přenos signálů, tzv. optické kabely. Já jsem se tohoto optického jevu rozhodla využít ve svém svítidle k docílení efektu oproštění vyzařovaného světla od zdroje.

4 VÝBĚR Z ANALÝZY SOUČASNÉ SVĚTOVÉ PRODUKCE SVÍTIDEL S PODOBNÝM KONCEPTEM

Analýza trhu je pro designéra stěžejní částí každého návrhu. Pomáhá mu vytvořit si přehled v dané problematice, nahlédnout do uvažování ostatních designérů, inspirovat se a v neposlední řadě také předejít nevědomému kopírování již existujícího produktu. Ale konkurence je obrovská, a proto často i při velké snaze dochází k podobnostem. Pokud nejde o vědomé kopírování, tak to podle mého názoru nemusí být z principu špatně. Porovnáváním a analyzováním podobného se toho lze naopak spoustu naučit. Tímto způsobem je například možné se vyhnout zbytečnému a zdlouhavému řešení již vyřešeného problému. Také proto vznikl můj výběr ze současné produkce svítidel využívajících princip vizuálního odpojení světla od zdroje.

4.1 Hoop / Front

Sérii barevných svítidel Hoop od stockholmského studia Front charakterizují barevná kovová vlákna, která podírají oválný difuzor. Svítidla byla navržena pro švédskou značku Zero a představena na letošním Stockholm design week 2018. Struktura připomínající klec se skládá z 8 ohnutých ocelových drátů a vytváří tak oválnou konstrukci, která drží difuzor na místě. Za účelem vytvoření iluze, že oba elementy nejsou nijak spojené, je elektrina vedena samotnými dráty a do difuzoru se dostává jeho dnem. (Dezeen, 2018a)



Obr. 14: Svítidlo Hoop

4.2 Mila / Matthew McCormick

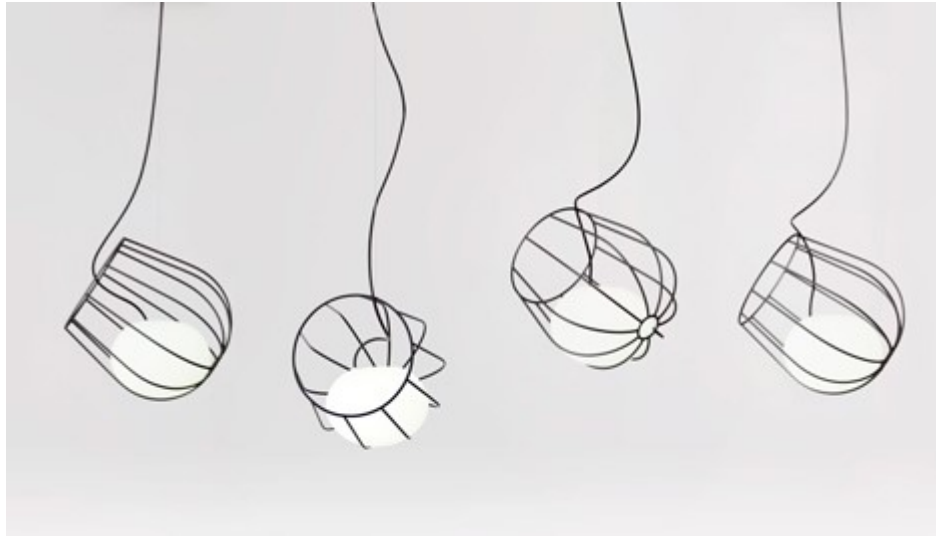
Kanadský designer Matthew McCormick představil na letošním Milan design weeku kolekci závěsných svítidel ve tvaru skleněné perly balancující na oválném kovovém rámu. Svítidla Mila kombinují dvě geometrické formy, které spolu podle McCormicka vytváří pocit dokonalé vyváženosti. Aby dokázal vytvořit tak minimalistickou formu, jak je jen možné, ukryl všechnu technologii a dráty dovnitř oválného rámu. (Dezeen, 2018b)



Obr. 15: Svítidlo Mila

4.3 Light container / Martín Azú

Drátěné koše, kolébající světelné balóny. Tak by se daly charakterizovat Light Container od barcelonského designéra Martín Azú. Tato závěsná svítidla se skládají z černého drátěného koše, ve kterém je uložen světelný „balón“ z difuzního skla. Vizuálně jsou velmi podobná svítidlům Hoop do Front, ale připojení ke zdroji je zde řešeno jinak. Koše jsou zavěšeny na průhledných lankách, což vyvolává pocit, že svítidla visí jen na zvlněném černém elektrickém kabelu. Ten má ale stejný průměr i barvu jako dráty konstrukce košů, čímž se stává také jen dalším drátem, a neupozorňuje na přívod elektřiny. (Dezeen, 2013)



Obr. 16: Svítidlo Light Container

4.4 Eva / Foster + Partners

Eva je indirektní stolní svítidlo z dílny britského architektonického studia Foster + Partners. Lampa vytvořená ve spolupráci s italským výrobcem Lumina vyzařuje velmi měkké světlo podobné plamenu svíčky. Tento efekt je vytvořen skrytým světelným zdrojem. Kulatá mechanická hliníková podložka ukrývá LED zdroj, který vyzařuje světlo vzhůru na reflexní kužel. Aby došlo k jeho rozzáření, světlo prochází dvěma čočkami. Ty fungují tak, aby zakryly zdroj světla a zároveň ho nasměrovaly přímo na reflexní část svítidla, čímž vytváří dojem plovoucí světelného kuželu. (Dezeen, 2016)



Obr. 17: Svítidlo Eva

4.5 Empatia / Artemide

Italská architektka a designérka Carlotta de Bevilacqua vytvořila ve spolupráci s Artemide světlo, které svým tvarem navazuje na tradiční lampy a také ukrývá LED zdroj ve své základně. Centrální „světelný válec“, který nahrazuje svíčky používané v historických lampách, vyzařuje světlo a má minimální koeficient absorpce. Jeho pomocí je světlo vedeno ke skleněnému difuzéru v horní části skleněného objektu bez jediného drátu. (Dezeen, 2017)



Obr. 18: Svítidlo Empatia

I. PRAKTICKÁ ČÁST

5 KONCEPT NÁVRHU

Dějiny umělého osvětlování datujeme od okamžiku, kdy byl objeven oheň. I přes to, že lidé už dávno vynalezli mnohem praktičtější a účinnější způsoby svícení, tak z našich životů nikdy tak docela nevyrazil. V době LED technologií, elektrické trouby a automatického vytápění si stále zapalujeme svíčky, pořizujeme krby a opékáme nad ohněm. Jeho žár nás fascinuje a stále něčím přitahuje. Snaha odhalit důvod tohoto kouzla a posléze se ho pokusit replikovat do návrhu mého svítidla mě dovedla k objevu transparentní části plamene. Části, přes kterou oheň zdánlivě „přeskakuje“ a opět se zjevuje až nad ní. Tento laicky zcela nepochopitelný jev mě inspiroval k ústřednímu principu návrhu - myšlence vizuálního odpojení světla od jeho zdroje.

Zároveň s ideou přenesení důvodu naší fascinace ohněm do návrhu současného svítidla, bylo mou hlavní podmínkou, aby bylo světlo funkční a ergonomicky vyhovující. Proto se na podstatně velkém úseku své teoretické části zabývám vlivem světla na člověka a na základě této studie později zvažuji použití zdroje světla se schopností změny chromatičnosti.



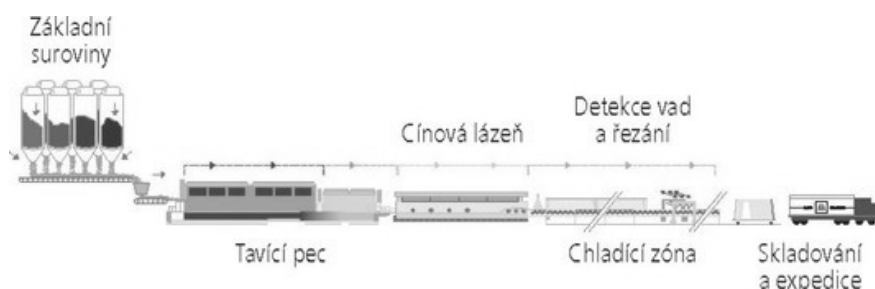
Obr. 19: Plamen s dobře viditelnou transparentní částí

6 PROSTŘEDEK KE ZREALIZOVÁNÍ MYŠLENKY

Na základě zkoumání různých způsobů, jak by bylo možné docílit vizuálního odpojení světla od jeho zdroje, jsem se v teoretické části své práce zabývala fyzikální podstatou světla a objevila tak princip jeho úplného odrazu. Jako prostředek pro aplikaci tohoto světelného efektu do svého návrhu jsem se rozhodla využít tabulové sklo. Díky tomu, že je rovné a ploché, je pro použití k tomuto účelu vhodnější, než cokoli jiného.

6.1 Tabulové sklo

Tabulové sklo se vyrábí cca od 16. století. Jeho ruční výroba tehdy probíhala metodou foukání válců a jejich následného rozříznutí a vyrovnání na desce. Sklo vyrobené tímto způsobem bylo kvalitní a dovolovalo vyrobit i tabule větších rozměrů o tloušťce 1,5 mm. Mělo však i značné nevýhody. Kvůli svému vlnitému povrchu například nešlo použít na výrobu zrcadel. A tak byla v roce 1688 otevřena ve Francii první továrna na lité válcované sklo na jejich výrobu. S rozvojem stavebního průmyslu poté následovaly vynálezy dalších moderních metod výroby plochého skla – například tažením a plavením. To vedlo později k mechanizaci sklářské výroby. V současné době se po celém světě ploché sklo nejčastěji vyrábí právě technikou plavení (tzv. float). Ploché sklo se pro svou jednoduchou údržbu, mnohovětrné zpracování a atraktivní vzhled stalo důležitým stavebním materiálem pro použití v exteriéru i interiéru. Z hlediska udržitelnosti jde o materiál, který je jednoduše recyklovatelný a jen minimálně podléhá změnám.



Obr. 20: Výroba tabulového skla technologií float

Z chemického hlediska se jedná o sodnovápenatokřemičité sklo, které je díky způsobu své výroby ploché a plně transparentní. Výroba začíná převážením základních výrobních surovin a jejich následným roztavením při teplotě cca 1550 °C. Poté získaná suspenze prochází

čerením, čímž se homogenizuje utavená sklovina a dochází k eliminaci bublin. Následuje plavení skloviny na cínové lázni. Zde pomocí regulace průtoku dochází k určování požadované tloušťky skleněné tabule. Ty potom putují do chladicí zóny, kde dochází k řízenému snižování teploty tak, aby se zabránilo vzniku vnitřního pnutí ve skle. Zařízení pro detekci výrobních vad poté kontroluje kvalitu výrobku a nakonec následuje už jen řezání nepřetržitého pásu skla na výstupní formát.

6.2 Využití úplného odrazu světla

Při shrnutí poznatků rozvedených v teoretické části této bakalářské práce, lze zjednodušeně zformulovat 2 zásadní zjištění. První je, že pokud vysíláme světelné paprsky pod správným úhlem do vhodně tvarovaného skla (v mém případě tabulového), tak se světlo opět objevuje až při následném východu paprsků ze skla na druhé straně, zatímco po celou dobu cesty se jejich světelný účinek projevuje jen minimálně.

Druhým objeveným principem je, že pokud se na jakémkoli místě skla jeho povrch naruší v tenké, ale souvislé vrstvě, dojde v tomto prostoru k lomu světelných paprsků a následně k jejich rozptylu – místo začne svítit. (Šurýn, 2013)

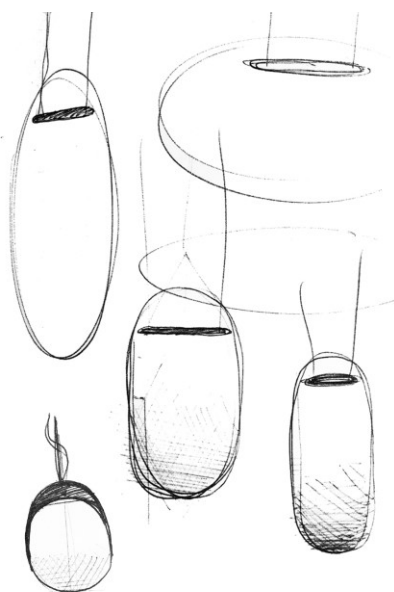
Na základě těchto dvou zákonitostí jsem vytvořila ústřední prvek svého návrhu – různě velká, tvarovaná, vrstvená a po obvodu broušená plochá skla, skrz která prochází světlo z centrální části svítidla a opět se tak objevuje až v jejich hranách. Tímto způsobem dosahuji svého záměru - vizuálního odpojení světla od jeho zdroje.

7 PROCES NAVRHOVÁNÍ

Od začátku navrhování jsem počítala s využitím plochého skla. Princip lomu světla zůstal v každé variantě zachovaný, zatímco forma se změnila nesčetněkrát. Cílem bylo ambientní svítidlo do obývacího pokoje. Protože toto místo má zároveň potenciál využít atmosféry vzniklé svícením do hran, ale stejně tak potřebuje svícení ergonomické a dostatečně silné. A právě syntézy těchto dvou vlastností jsem chtěla dosáhnout.

7.1 První kresebné návrhy

Mezi první návrhy svítidla patřila různá minimální tvarová řešení jediné zavěšené tabule skla, uvnitř které byl vyřezaný otvor pro LED zdroj. Na její ploše jsem nejprve pracovala s vypískovaným 2D grafickým zpracováním brusu, ale spolupráce s firmou PRECIOSA – LUSTRY a.s. (dále jen PRECIOSA) mě inspirovala k tomu, abych pro zvýraznění světelného efektu hran použila reálný 3D neleštěný brus.

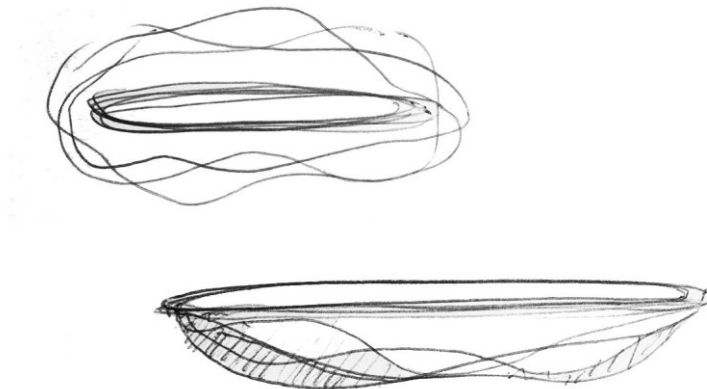


Obr. 21: Kresebné návrhy č. 1

7.2 Vrstvy

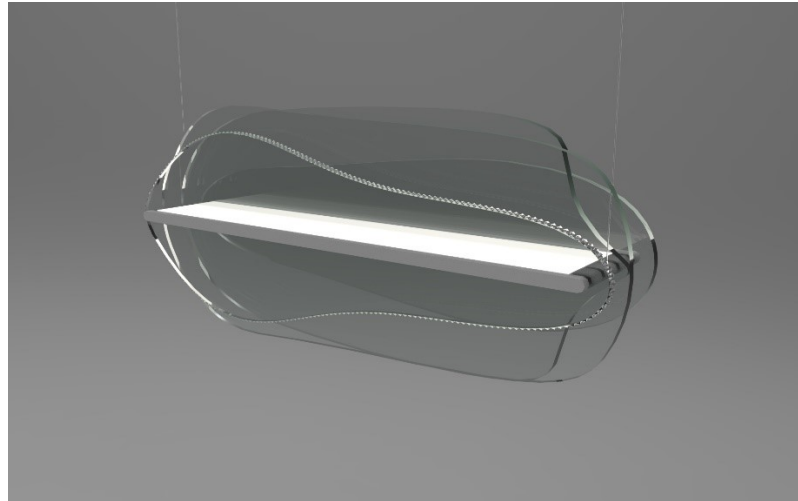
Bylo pro mě důležité, aby svítidlo splňovalo funkční a ergonomické požadavky, takže zanedlouho bylo od verze s jedinou tabulí skla upuštěno, kvůli obavám z kvality a nedostatku

vyzařovaného světla. Snaha vytvořit větší plochu pro svícení, a tím zároveň dostat do návrhu více trojrozměrnosti vedla k nápadu sklo vrstvit.



Obr. 22: Kresebné návrhy č. 2

V tomto momentě navrhování začal proces vizualizací návrhů pomocí 3D programů pro potřeby konzultací ve firmě PRECIOSA.



Obr. 23: První 3D vizualizace

Současně vznikl návrh oválného „svítícího jádra“ (systému LED diod na kovové kostře překryté difuzním plexisklem), díky kterému by mohly svítit hrany po celém jejich obvodu. Jádro by zároveň na sebe umožňovalo skla přímo „navléknout“, a tím vyřešit problém jejich uchycení a ukotvení. Toto řešení ale současně vyústilo v potřebu návrhu bočních krytů, které by zastiňovaly pohled do jádra svítidla.

7.3 Kryty

Problém s tvarem plechového krytu, díky kterému se svítidlo skládalo ze stále většího počtu prvků a odvádělo tak pozornost od optického efektu, na jehož základě bylo postaveno, vyústil k opětovnému návratu k čisté geometrické formě. Svítidlo bylo tehdy dimenzované tak, aby bylo schopné osvětlit plochu celého jídelního stolu – v tomto momentě měřilo na délku cca 100 cm a skládalo se z 5 po obvodu broušených skel.



Obr. 24: Geometrická verze svítidla

7.4 Zmenšení

Využití reálného broušeného skla má sice potenciál vytvořit velmi elegantní objekt, ale jeho velkou nevýhodou je, že má oproti plexisklu mnohonásobnou hmotnost. Kvůli tomu, že stěžejní součástí mého návrhu je sklářský brus, jsem trvala na autentičnosti použitého materiálu, a tak muselo být svítidlo výrazně zmenšeno a počet skel byl zredukován. To se posléze ukázalo jako velmi pozitivní změna.

Další změnou bylo, že v předchozích verzích návrhu byla skla na jádře vrstvená v rozestupu cca 10 cm, za účelem vyzáření dostatečného a brusy nezakresleného množství světla. Vzhledem k obavám o způsob čištění a možnost, že by světlo mohlo i tak na stole vytvářet řadu nežádoucích efektů (např. tmavé pruhy), bylo třeba přistoupit k jejich slepení a následnému umístění do středu jádra. Díky tomuto řešení vzniká po bocích prostor pro vytvoření

2 světelných ploch. Technologie svítidla byla poté podrobněji řešena ve spolupráci s elektrotechnickým a vývojovým střediskem společnosti PRECIOSA, kde se postupně vybraly vhodné světelné zdroje, které svými parametry vyhovují funkci mého návrhu.



Obr. 25: vizualizace zmenšené verze za světla



Obr. 26: vizualizace zmenšené verze za tmy

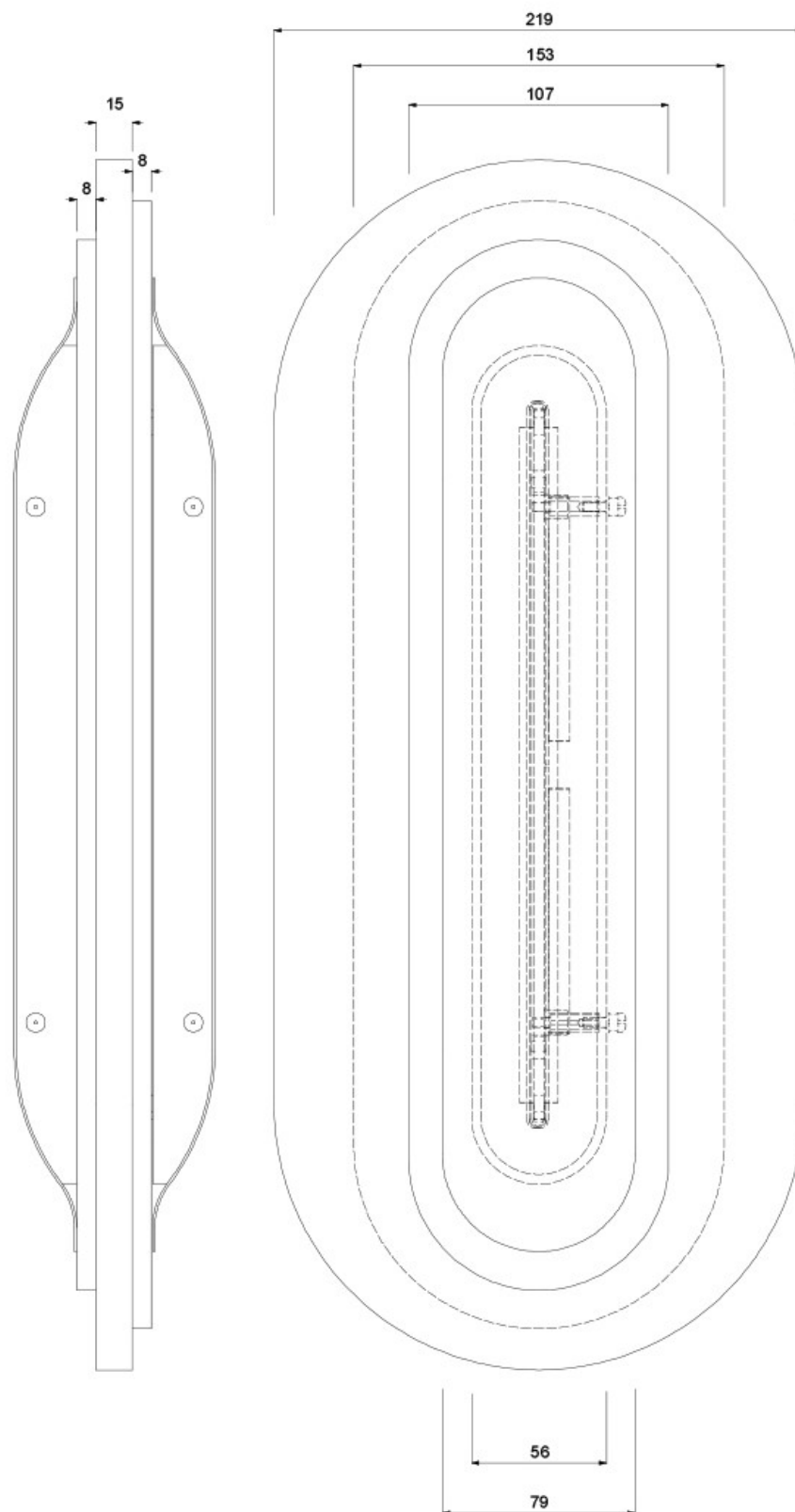
8 FINÁLNÍ PROTOTYP

V průběhu navrhování vznikla řada tvarových a konstrukčních řešení, která se nakonec ukázala jako zbytečně složitá, nefunkční nebo drahá. Každé z nich ale pomohlo posunout návrh o něco dál, až produkt dospěl do fáze finálního řešení, které nejlépe splňovalo technologické, konstrukční a v poslední řadě také estetické požadavky.

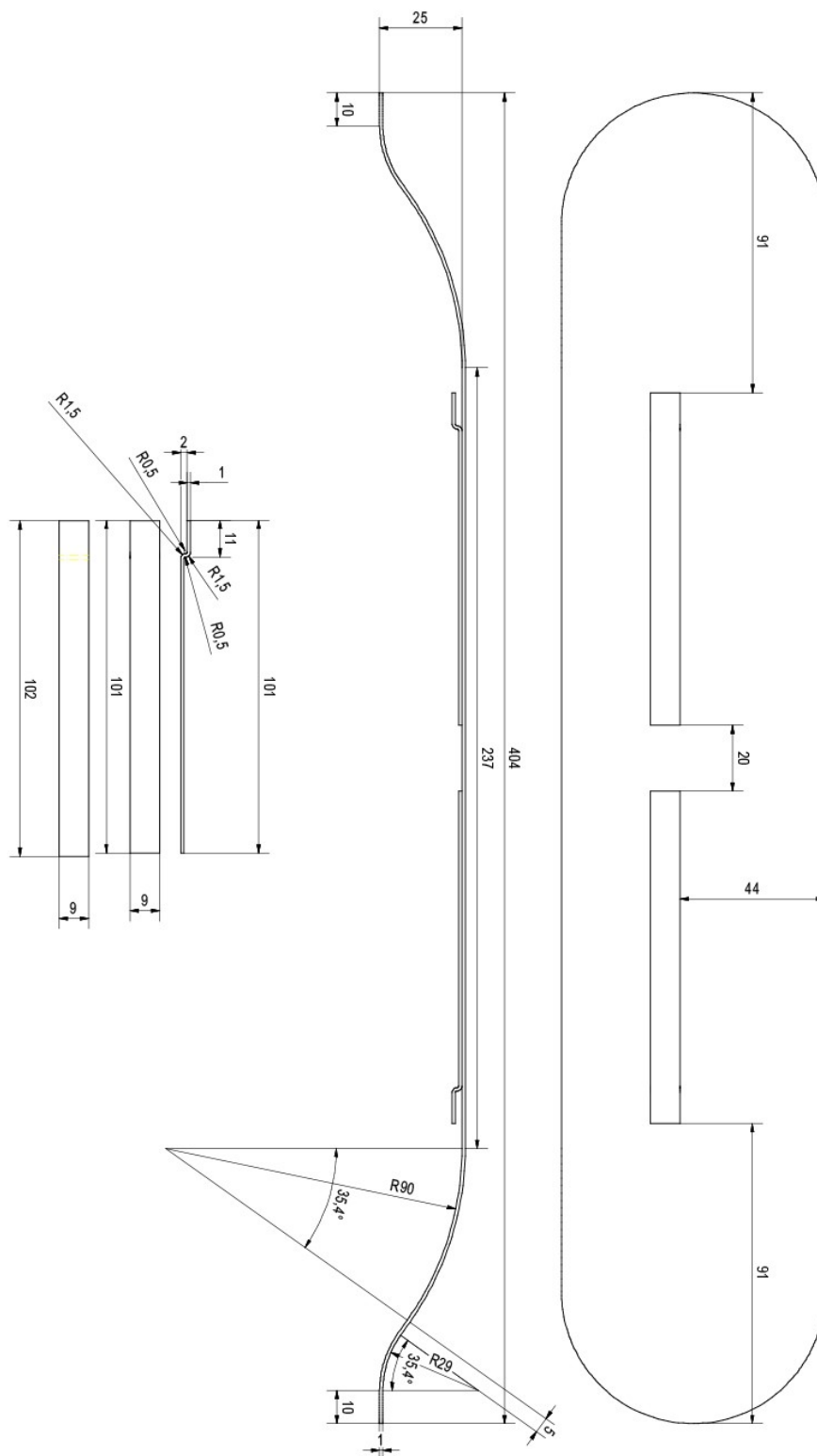
8.1 Finální tvarové řešení

Stěžejním prvkem svítidla jsou plochá, po obvodu broušená skla sloužící k zobrazení daného optického efektu. Jejich tvar a počet byl nejvíce a nejčastěji se měnícím prvkem v procesu geneze celého produktu. I když jsou skla čirá, bezbarvá, hrají v rámci svítidla výraznou vizuální roli, protože po rozsvícení dojde díky matně broušeným hranám k „obtáhnutí“ jejich obvodu světlem. V celém procesu vývoje šlo hlavně o to, najít pro ně takový tvar, který nejvíce podpoří a vyzvedne samotný světelný efekt. Po sériích přechodů od geometrie k organice a zpět, se geometrická syntéza kruhů a obdélníku ukázala jako nejčistší řešení. Dalším zásadním úkolem k řešení se stalo vzájemné rozmístění skel v rámci celého tvaru, jejich rozměry a počet. Postupnou prací s vahou svítidla a změnou jeho velikosti došlo k redukci počtu skel na 3 ks. Vznikla tak 2 boční skla o tloušťce 8 mm a jedno hlavní silné 15 mm. Všechna skla jsou k sobě slepená tak, že vytváří jediný vrstevnatý kus. Jejich vzájemná poloha v nárysu je odvozená hlavně z logiky a podoby grafického vzoru, který ovály vytvoří po rozsvícení. V podstatě jde o gradient zmenšujících se mezer mezi jednotlivými obrysovými čarami.

Stejnými pravidly se řídil i vývoj tvaru, polohy a velikosti bočních krytů. Díky své tvárnosti, houževnatosti a nespočtu možností povrchových úprav byla jako materiál pro výrobu krytu zvolena nerez. Na obou stranách vedle skel jsou totiž oválné difuzory, které musí být zakryty jak zepředu tak z boku. Tudíž musí být kryt na obou koncích ohnutý. K tomuto tvaru se nejjednodušeji dospěje formováním plošného materiálu. Tvar oválu byl vyřezán z nerezo- vého plechu o tloušťce 1 mm pomocí laseru a poté se ohýbal do požadované formy. Po provedení řady povrchových úprav byl nabarven matnou černou. K vnitřnímu difuzoru se připevňuje nasunutím a zajištěním pomocí doplňkových plechových částí. Zavěšení je provedeno pomocí čtyř tenkých černých ocelových lanek, vedoucích do jádra svítidla skrz oba vrchní difuzory. Podél lanka jsou vedeny přívodní kabely elektřiny vedoucí do trafa ukrytého ve vrchním baldachýnu.



Obr. 27: Technický výkres skel



Obr. 28: Technický výkres krytu

8.2 Finální technické řešení světelných zdrojů

Cílem bakalářské práce bylo pokusit se odhalit důvod naší fascinace ohněm a poté, přenesením nalezeného principu, dosáhnout tohoto efektu prostřednictvím moderního svítidla a elektřiny. Zjednodušeně lze tedy říct, že hlavním záměrem bylo vytvořit určitý specifický typ ambientního osvětlení. Ale atmosféru tvoří vždy hlavně typ svícení, bez ohledu na to, jaký „obal“ svítidlo má. Proto, jsem se u svého návrhu zaměřila zejména na různé možnosti rozptylu, přenosu, síly a barvy světla.

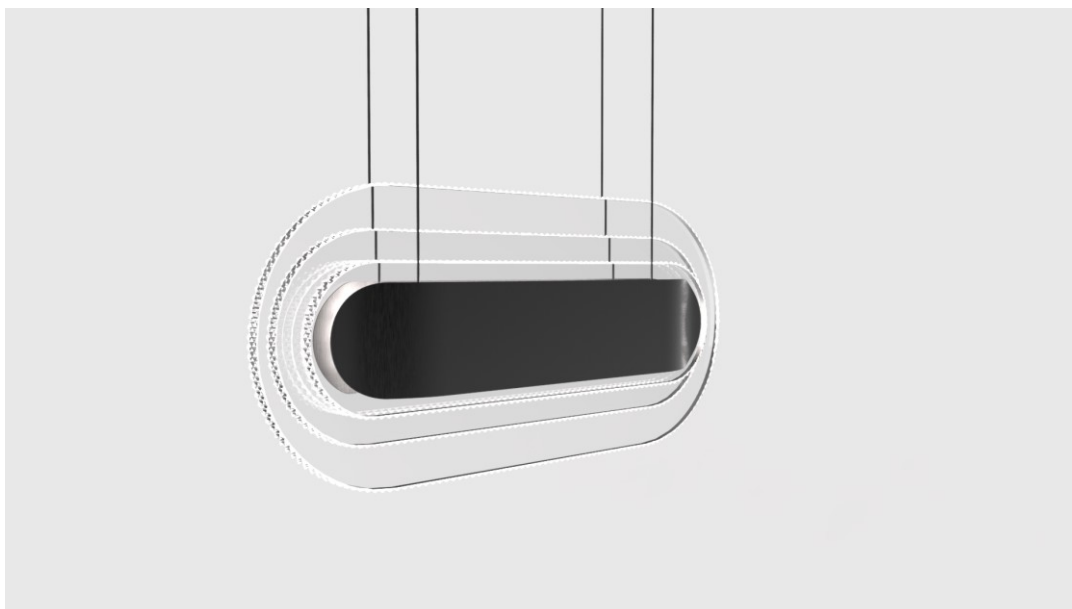
Dále byla důležitá ergonomie osvětlení. Hlavním světelným zdrojem se proto staly LED pásky umožňující změnu chromatičnosti světla. Tyto LED pásky obsahují 2 druhy diod, teplé a studené bílé diody, které lze nezávisle na sobě zapínat, vypínat a stmívat. Na jejich obvod je uvnitř svítidla připojena řídicí jednotka, díky které lze světlo modifikovat buď pomocí wi-fi nebo jednoduše ovladačem. Tímto způsobem lze dosáhnout pro lidský organismus mnohem přirozenějších a zdravějších světelných podmínek. Pásky jsou umístěné okolo centrální kovové desky, která prochází skly, a umožňují tak nasvícení brusů i v bočních částech. Tím dosahují vzniku nepřerušovaného světelného obrysu. Ten svítí pomocí odraženého světla, které je zachyceno v broušené hraně, kde je posléze díky drsnému povrchu skla rozptýleno.



Obr. 29: Skla vyřezaná pomocí vodního paprsku

Světelná deska však skly jen neprochází, ale zároveň je i přesahuje, a tak po bocích vytváří prostor pro další typ svícení - měkké, skly nenarušené rozptýlené světlo. Tyto boční části

desky jsou kolem dokola překryty difuzním plexisklem, a tak, kdykoli je potřeba, poskytují dostatečně silné klasické osvětlení. Celý systém LED pásků je navíc rozdělen na 2 obvody - vrchní a spodní. Díky tomu je navíc možné volit mezi direktním a indirektním svícením.



Obr. 30: Finální vizualizace

9 VIZUALIZACE FINÁLNÍHO PROTOTYPU



Obr. 31: vizualizace v interiéru 1



Obr. 32: vizualizace v interiéru 2



Obr. 33: vizualizace v interiéru 3



Obr. 34: Studená bílá – přímé osvětlení



Obr. 35: Teplá bílá – indirektní osvětlení

ZÁVĚR

Na začátku se bakalářská práce zabývá zkoumáním teoretických podkladů důležitých pro pochopení podstaty a problematiky dvou hlavních témat designérského úkolu – osvětlení a ohně. Tyto poznatky sloužící jako úvod celé práce jsou shrnuty v kapitole Historie umělého osvětlení. Snaha pokusit se odhalit důvod naší fascinace ohněm, vyústila ve finální prototyp bakalářské práce - ambientní svítidlo. Pomocí objevu transparentní části plamene došlo k definování základního vizuálního principu použitého při tvorbě finálního prototypu. Tento princip byl nazván „vizuální odpojení světla od svého zdroje“.

Pro koncept inspirovaný atmosférou ohně nebylo snadné nalézt formu. Zabývala jsem se řadou různých způsobů, jak bych tohoto efektu mohla dosáhnout. K tomuto účelu byla také zpracována analýza současné světové produkce svítidel s podobným konceptem. Ale až pomocí studia fyzikální podstaty světla, jeho lomu a dalších optických vlastností jsem se dostala k řešení, jaké jsem si představovala. Objevení úplného lomu světla mi už v úvodu pomohlo z části definovat formu produktu. Jev fungující nejlépe v úzkých transparentních materiálech předurčil pro aplikaci svého světelného efektu do bakalářského návrhu tabulové sklo.

Na vývoji produktu jsem spolupracovala s firmou PRECIOSA. Návrhy byly konzultovány jak s jejich designéry tak technology. Také z důvodu přiblížení výtvarného řešení firmě, její historii a filozofii, byl do návrhu zakomponován matný brus, sloužící jako stěžejní prvek, pro fungování navrženého vizuálního principu. Firma PRECIOSA je dnes předním světovým výrobcem skla, a tak pro mě byla tato spolupráce velmi cennou zkušeností.

V praktické části práce je popsán celý vývoj designérského návrhu od skic po finální vizualizace pomocí 3D modelovací programů. Taktéž jsou zde začleněny i jeho potřebné technické výkresy popisující celý technologický systém. I přes veškerou filozofii nápadu se ale stále jedná o svítidlo, a tak je součástí práce i ergonomická studie, zbývající se vlivem barvy světla na člověka. Těchto znalostí je posléze využito právě při výrobě samotného produktu.

Bez ochoty firmy PRECIOSA pomoci při konstrukčních problémech a schopnosti zajistit i výrobu celého svítidla, by jistě produkt vznikal značně déle. Každopádně i přes to, bylo třeba řešit nespočet problémů spojených s komplexností celého návrhu, a tak získat natolik cenné zkušenosti. Vytvořit svítidlo bylo opravdovou výzvou. Ale konzultace s profesionály dohromady s nalezením správné formy a principu, mi umožnily dosáhnout vytyčeného cíle – vzniku funkčního ambientního osvětlení inspirovaného přitažlivostí ohně.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] HABEL, Jiří, 2013. *Světlo a osvětlování*. Praha: FCC Public. ISBN 978-80-86534-21-3.
- [2] Barevná teplota světla, chromatičnost – co je to | Philips Lighting. [online]. Copyright ©2018 Philips Lighting Holding B. [cit. 23. 03. 2018]. Dostupné z: <http://www.lighting.philips.cz/vzdelavani/blog-budoucnost-svetla/svetlo-v-domacnosti/barevna-teplota-svetla-chromaticnost>
- [3] FyzWeb. Materiály. *Odraz a lom*. [online]. Copyright © 2018 Dostupné z: http://fyzweb.cz/materialy/aplety_hwang/Odraz_a_lom/light/flashLight_cz.html
- [4] History of Lighting - Development of Lighting Technology. History of Lighting - Development of Lighting Technology [online]. Copyright © 2018 [cit. 08. 04. 2018]. Dostupné z: <http://www.historyoflighting.net/>
- [5] ŠURÝN, Lubomír, 2013. *Vedení světla sklem*. Zlín. Diplomová práce (MgA). Univerzita Tomáše Bati, fakulta multimediálních komunikací, Ateliér designu skla
- [6] Front's Hoop lamp features glass pendant trapped inside wire cage. Dezeen | architecture and design magazine, 2018a [online]. Dostupné z: <https://www.dezeen.com/2018/02/07/front-hoop-lamp-features-glass-pendant-trapped-inside-wire-cage-stockholm-design-week/>
- [7] Matthew McCormick's Mila pendant lights are "a study of reductionism". Dezeen | architecture and design magazine, 2018b [online]. Dostupné z: <https://www.dezeen.com/2018/04/15/matthew-mccormick-mila-lighting-milan-design-week/>
- [8] Glowing orbs cupped in wire baskets to form pendant lamps. Dezeen | architecture and design magazine, 2013 [online]. Dostupné z: <https://www.dezeen.com/2013/12/26/glowing-orbs-cupped-in-wire-baskets-to-create-light-container-pendant-lamps-by-martin-azua/>
- [9] Foster + Partners introduces Eva tabletop light. Dezeen | architecture and design magazine, 2016 [online]. Dostupné z: <https://www.dezeen.com/2016/05/17/foster-partners-design-eva-tabletop-light-glow-like-candle/>

- [10] Artemide adds to cordless lighting trend with pair of portable lamps. Dezeen | architecture and design magazine, 2017 [online]. Dostupné z: <https://www.dezeen.com/2017/05/29/artemide-cordless-lighting-trend-pair-portable-lamps-emera-empatia-mobile/>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

LED	light emitting diode.
cca	circa
cm	centimetr
mm	milimetr
nm	nanometr
sin	sinus
mg	miligram
např.	například
SAD	seasonal affective disorder
K	Kelvin
CCT	correlated color temperature
UV	ultrafialové
IR	infračervené
α	Alfa
β	Beta
°C	Celsius
ks	kusů

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1: Prehistorická olejová lampa	10
<i>https://mbabramgalleries.com/native_american_ca_oil_lamp_A.html#</i>	
Obr. 2: Svíčky vyrobené ze spermaceti	11
<i>https://www.worthpoint.com/worthopedia/spermaceti-candles-very-rare-nantucket-mass</i>	
Obr. 3: Rozsvěcování pouliční lampy na svítiplyn.....	12
<i>https://shadedbower.files.wordpress.com/2011/02/brassai-2jpg.jpg</i>	
Obr. 4: Řez okem - čočka	14
<i>http://www.images.missionforvisionusa.org/anatomy/uploaded_images/GrosASlabMfV-702936.jpg</i>	
Obr. 5: Fotoreceptory – tyčinky a čípky v lidském oku	15
<i>http://kopihijau.info/startvkey-vesicles-in-a-cell-micrograph/</i>	
Obr. 6: Cirkadiální rytmus	16
<i>http://www.thinkplantbased.com/podcast/16/</i>	
Obr. 7: Změna barvy slunečního světla během dne.....	17
<i>http://company.aelight-reel.com/index.php?c=page&id=77</i>	
Obr. 8: Barva světla podle počtu kelvinů	18
<i>https://medium.com/@Dropality/matching-lights-color-temperature-to-your-home-8ee80cc79474</i>	
Obr. 9 a 10: Dynamické osvětlení Philips Lighting.....	19
<i>http://www.lighting.philips.cz/systemy/temata/dynamicke-osvetleni</i>	
Obr. 11: Světelné spektrum	22
<i>https://www.dreamstime.com/stock-illustration-light-spectrum-range-visible-colors-image68782732</i>	
Obr. 12: Lom ke kolmici.....	23
<i>http://www.fyzika.webz.cz/zigi/Image9.gif</i>	
Obr. 13: Úplný odraz světla	24
<i>https://sites.fas.harvard.edu/~scidemos/LightOptics/FishTankTIR/FishTankTIR.html_bak</i>	
Obr. 14: Svítidlo Hoop.....	25
<i>https://www.dezeen.com/2018/02/07/front-hoop-lamp-features-glass-pendant-trapped-inside-wire-cage-stockholm-design-week/</i>	
Obr. 15: Svítidlo Mila.....	26

<https://www.dezeen.com/2018/04/15/matthew-mccormick-mila-lighting-milan-design-week/>

Obr. 16: Svítidlo Light Container 27

<https://www.dezeen.com/2013/12/26/glowing-orbs-cupped-in-wire-baskets-to-create-light-container-pendant-lamps-by-martin-azua/>

Obr. 17: Svítidlo Eva 27

<https://www.dezeen.com/2016/05/17/foster-partners-design-eva-tabletop-light-glow-like-candle/>

Obr. 18: Svítidlo Empatia 28

<https://www.dezeen.com/2017/05/29/artemide-cordless-lighting-trend-pair-portable-lamps-emera-empatia-mobile/>

Obr. 19: Plamen s dobře viditelnou transparentní částí 30

<https://www.flickr.com/photos/alesadam/3869366195>

Obr. 20: Výroba tabulového skla technologií float..... 31

<https://stavba.tzb-info.cz/podlahy-pricky-povrchy/14247-zakladni-vyrobky-z-plocheho-skla>

Obr. 21: Kresebné návrhy č. 1 33

Obr. 22: Kresebné návrhy č. 2 34

Obr. 23: První 3D vizualizace..... 34

Obr. 24: Geometrická verze svítidla 35

Obr. 25: vizualizace zmenšené verze ve dne 36

Obr. 26: vizualizace zmenšené verze v noci 36

Obr. 27: Technický výkres skel 38

Obr. 28: Technický výkres krytu 39

Obr. 29: Skla vyřezaná pomocí vodního paprsku..... 40

Obr. 30: Finální vizualizace..... 41

Obr. 31: vizualizace v interiéru 1..... 42

Obr. 32: vizualizace v interiéru 2..... 43

Obr. 33: vizualizace v interiéru 3..... 43

Obr. 34: Studená bílá – přímé osvětlení 44

Obr. 35 Teplá bílá – indirektní osvětlení 44

SEZNAM PŘÍLOH

PŘÍLOHA P I:

Technický výkres

