

# Design svítidla

BcA. Martina Labdová

---

Diplomová práce  
2019



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací  
Ateliér Průmyslový design  
akademický rok: 2018/2019

## **ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE** (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **BcA. Martina Labdová**  
Osobní číslo: **K17323**  
Studijní program: **N8206 Výtvarná umění**  
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Design svítidla**

Zásady pro vypracování:

- 1. Analýza řešené problematiky**
- 2. Výzkumná část**
- 3. Počáteční kresebné variantní návrhy**
- 4. Vizualizace finálního designérského řešení**
- 5. Ergonomická studie**
- 6. Technická dokumentace**
- 7. Prototyp finálního designérského řešení ve zvoleném měřítku**
- 8. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující všechny etapy práce**

Rozsah diplomové práce:

Rozsah příloh:

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

Seznam odborné literatury:

**KOLESÁR, Zdeno. Nové kapitoly z dejín dizajnu. 2. dopl. a rozš. vyd. Bratislava: Slovenské centrum dizajnu, 2009. ISBN 978-80-970173-1-6.**

**NORMAN, Donald A. Design pro každý den. 1. vyd. v českém jazyce. Praha: Dokořán, 2010. ISBN 978-80-7363-314-1.**

**BRAMSTON, Dave. Design výrobků: hledání inspirace. Brno: Computer Press, 2010. Základy designu. ISBN 978-80-251-2914-2.**

**HEIN, Martin; Lamp Design After the Light Bulb (2nd Edition); USA, Createspace, ISBN-10 1493779338.**

**CHALUPSKÝ, L.; Světlo a svítidla 1. vydání ,Praha: SNLT, 1981. 163 s. ISBN 04-314-81.**

**MENDE, Kaoru. Designing with light and shadow. Mulgrave, Vic.: Images, 2000. ISBN 1864700416.**

Vedoucí diplomové práce: **doc. MgA. Martin Surman, ArtD.**  
Ateliér Průmyslový design

Datum zadání diplomové práce: **1. prosince 2018**

Termín odevzdání diplomové práce: **10. května 2019**

Ve Zlíně dne 14. prosince 2018

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ / DIPLOMOVÉ PRÁCE

### Beru na vědomí, že

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

### Prohlašuji, že:

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

Ve Zlíně dne: 30.04.2019

Jméno a příjmení studenta: BcA. MARTINA VADDOVA

## **ABSTRAKT**

Hlavná téma diplomovej práce je návrh LED osvetlenia s viacerými funkciami v spojení tradičných a nových technológií.

V teoretickej časti je v krátkosti spísaná história osvetlenia, vplyv svetla na človeka a jeho organizmus. A najdôležitejšia časť je analýza súčasnej produkcie vo svete a na českom a slovenskom trhu.

Praktická časť interpretuje celý postup navrhovania od skíc, cez vizualizácie, až po použité materiály a samotnú výrobu svietidla.

**Kľúčové slová:** svietidlo, dizajn, sklo, polyméry, náladové osvetlenie, centrálné osvetlenie

## **ABSTRACT**

The main topic of the diploma thesis is the design of LED lighting with multiple functions in connection of traditional and new technologies.

In the theoretical part is briefly described the history of lighting, the influence of light on human and his organism, and the most important part, which is the analysis of current production in the world and the Czech and Slovak market.

The practical part interprets the whole process of designed from sketches, through visualizations, to used materials and the light production itself.

**Keywords:** Lamp, design, glass, polymers, mood lighting, central lighting

## **POĎAKOVANIE**

Moje poďakovanie patrí predovšetkým mojej rodine, pretože ma vždy podporovali a vďaka nim som tým, kým som. Vždy som sa mohla na nich spoľahnúť a ich pomoc bola pre mňa veľmi dôležitá k dosiahnutiu všetkých mojich cieľov.

Veľké poďakovanie patrí pánovi doc. MgA. Martinovi Surmanovi, ArtD, za jeho podporu a cenné rady pri mojom štúdiu. Taktiež celému vedeniu Ateliéru priemyselného dizajnu.

Pri realizácii a technickej podpore mi pomáhali aj vynikajúci ľudia z firmy Ledco, za čo som im nesmierne vďačná a ďakujem im za ich priateľnosť a možnosť s nimi pracovať.

Prohlašuji, že odevzdaná verze diplomové práce a verze elektronická nahraná

do IS/STAG jsou totožné.

V Zlíne 27.04.2019

Martina Labdová

# OBSAH

ÚVOD.....	8
<b>I TEORETICKÁ ČASŤ.....</b>	<b>9</b>
<b>1 HISTÓRIA UMELÉHO OSVETLENIA.....</b>	<b>10</b>
1.1 OSVETLENIE POMOCO U OHŇA .....	10
1.2 OSVETLENIE POMOCO U ELEKTRICKEJ ENERGIE .....	11
1.2.1 Elektrické oblúkové výbojky .....	11
1.2.2 Prvé elektrické žiarovky.....	12
1.2.3 Výbojky.....	13
1.2.4 Halogénové žiarovky .....	14
1.3 LED TECHNOLOGIA.....	14
1.3.1 História LED .....	14
1.3.2 Technológia a vlastnosti.....	15
1.3.3 Výhody a nevýhody LED.....	16
<b>2 ČLOVEK A SVETLO.....</b>	<b>17</b>
2.1 OKO A JEHO ANATÓMIA.....	17
2.2 TEÓRIA VIDENIA.....	18
2.2.1 Citlivosť k farbám a funkcia sietnice .....	18
2.2.2 Zorné pole .....	19
<b>3 SVIETIDLÁ.....</b>	<b>20</b>
3.1 PARAMETRE A FUNKCIA SVIETIDIEL .....	20
3.2 SVETELNO-TECHNICKÉ VLASTNOSTI .....	21
3.3 ELEKTRICKÉ VLASTNOSTI, PRIESTOR PRE VEDENIE VODIČOV A ICH ULOŽENIE .....	23
3.4 APLIKÁCIA A UPEVNENIE SVIETIDIEL .....	23
3.5 ERGONOMIA SVETLA .....	24
3.5.1 Kvalita svetla.....	24
3.5.2 Osvetlenie.....	25
3.5.3 Farebnosť a farba svetla .....	25
<b>4 ANALÝZA SÚČASNÝCH SVIETIDIEL NA TRHU .....</b>	<b>27</b>
4.1 ZAHRANIČNÝ VÝROBCOVIA SVIETIDIEL.....	27
4.1.1 Multiforme .....	27
4.1.2 Bucci .....	30
4.1.3 Moooi .....	31
4.1.4 Rothschild & Bickers .....	32
4.1.5 Giopato & Coombes.....	33
4.2 ČESKÍ VÝROBCOVIA SVIETIDIEL .....	34
4.2.1 Bomma .....	35
4.2.2 Lasvit.....	36
4.2.3 Preciosa .....	37
<b>II PRAKTICKÁ ČASŤ .....</b>	<b>38</b>
<b>5 PRVOTNÉ NÁVRHY .....</b>	<b>39</b>

5.1	PRVÝ NÁVRH.....	39
5.2	DRUHÝ NÁVRH.....	40
5.3	TRETÍ NÁVRH.....	40
<b>6</b>	<b>FINÁLNY NÁVRH.....</b>	<b>43</b>
6.1	KONŠTRUKCIA.....	43
6.2	TIENIDLO.....	46
6.3	VZOR.....	47
6.4	FINÁLNE VIZUALIZÁCIE.....	49
<b>7</b>	<b>MATERIÁLY.....</b>	<b>54</b>
7.1	NEREZOVÁ OCEĽ.....	54
7.2	POLYMETYLMETAKRYLÁT (PMMA).....	55
7.3	POLYETYLÉNTEREFTALÁT GLYKOL (PETG).....	55
<b>8</b>	<b>VÝSKUMNÁ ČASŤ.....</b>	<b>56</b>
	<b>ZÁVER.....</b>	<b>57</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY A ELEKTRONICKÝCH ZDROJOV.....</b>	<b>58</b>
	<b>ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK.....</b>	<b>63</b>
	<b>ZOZNAM OBRÁZKOV.....</b>	<b>64</b>
	<b>ZOZNAM TABULIEK.....</b>	<b>68</b>
	<b>ZOZNAM PRÍLOH.....</b>	<b>69</b>



## ÚVOD

Dizajn svietidla je veľká výzva hádam pre každého dizajnéra a ja nie som výnimkou. Práve táto oblasť ma interesoala už na začiatku môjho štúdia, ale dostala som sa ku nej až na konci štúdia. Náročnosť témy je značná už na začiatku bádania a to už pri hľadaní inšpirácií.

Prvé, čo dizajnér urobí je, že sa snaží vybrať si typ osvetlenia, aký chce navrhovať. Pre moju prácu som si zvolila návrh centrálného a náladového osvetlenia v jednom. Samozrejme, niečo zaujímavé, ale aj experimentálne a zároveň funkčné.

Pri písaní teoretickej časti som sa stretla s mnohými novými informáciami, ktoré som využila vo svojich návrhoch, pretože osvetlenie v našom živote je dôležité ako pre náš psychický, ale aj fyzický stav. Preto som sa v nej nevenovala len histórií osvetlenia. Ale dlhú kapitolu som venovala aj tomu, ako človek svetlo vníma, ako nás ovplyvňuje a ako na nás pôsobí. Taktiež som nezabudla na technickú časť, kde som sa venovala tomu, čo svietidlo obsahuje a ako sa zapája, ale hlavne to, akú farebnosť a intenzitu si treba voliť do interiéru. Najzaujímavejšou časťou je analýza súčasného trhu, pretože človek nájde mnoho nápadov známych dizajnérov a firiem, kedy si povie, že musí na dizajne popracovať a neustále ma to posúvalo ďalej a ďalej pri mojich návrhoch.

Praktická časť už obsahuje moju samotnú prácu, od prvotných návrhov sklenených tienidiel v spojení LED technológií až po samotnú výrobu. Pri jeho výrobe som spolupracovala s viacerými firmami, ktoré sa venujú práci s nerezom a rôznymi druhmi plastov. Pre moju prácu to malo veľký význam, pretože pri konzultácií s ich technológmi som zistila, že niektoré tvary nie je možné vyrobiť tak, ako som mala v návrhu. Malé odchýlky od návrhov však nemajú závažnejší význam, pretože tvar aj funkcia ostala skoro totožná. Ďalšou dôležitou kapitolou je výskum, v ktorom som zisťovala na určitom počte ľudí, aký majú pocit z mojich návrhov a či by mali záujem, ako zákazníci, o môj produkt.

## **I. TEORETICKÁ ČASŤ**

## 1 HISTÓRIA UMELÉHO OSVETLENIA

Svetlo je pre náš život veľmi dôležité. Ako prvé nás pri počutí slova „svetlo“, napadne to prirodzené zo slnka, ktoré je pre nás najdôležitejšie. O niečo neskôr si však ľudia začali hľadať náhradu prirodzeného svetla, ktoré ich chránilo pred divou zverou. Odvtedy, ako prví ľudia mali prvé svetlo pomocou ohňa, na ktoré prišli náhodou, až po dnešnú modernú techniku LED osvetlenia, prešlo niekoľko tisíc rokov. [1]

### 1.1 Osvetlenie pomocou ohňa

Prvé lampy, ktoré používali oheň ako osvetľovaciu techniku, sa datujú okolo 70 000 rokov pred našim letopočtom. Skladali sa z dutých nájdených predmetov, ako napríklad ulity, do ktorých vkladali mach, sušenú trávu alebo drevo. Tieto suroviny v spojení so zvieracím tukom horeli. Práve tento princíp ostal zachovaný aj v ďalšom vývoji osvetľovania. [2]

Neskôr však prírodné predmety začali nahrádzať keramikou, alabastrom alebo kovovými nádobami. Tieto nádoby mali tvar misky s dvomi, alebo viacerými otvormi. Približne v 7. storočí pred našim letopočtom sa v Grécku objavili terakotové lampy, ktoré využívali ako náhradu ručných bateriek. Princípom však bol olej, ktorý získavali z orechov, mandlí, semien z olív či ricínu, ale v neposlednom rade aj živočíšne oleje. Práve z gréčtiny pochádza slovo *lampas*, čo znamená lampa. [3]



*Obr. 1. Olejová lampa z terakoty*

Olejové lampy v stredoveku boli využívané v domácnostiach a mali podobné tvary, ako tie z predchádzajúcich obdobiach. Ďalšie osvetlenie, aké mohli používať boli sviečky s využitím knôtu. Ale tie boli vyrobené z loja, ktorý zapáchal. Sviečky vyrábané z vosku využívali len bohatší, keďže ho bolo nedostatok. Práve v tomto období sa objavili závesné lampy

s miskami a plaváky. Do Európy sa pravdepodobne dostali zo západného Stredomoria, odkiaľ sa dovážali. Tieto lampy mali valcovitý tvar a zdobené boli emailovou technikou. Tak tiež sa vyrábali aj kovové kahance, ktoré mali v hornej časti uchytený knôt. Takéto osvetlenie sa používalo približne až do 19. storočia. [4]

## 1.2 Osvetlenie pomocou elektrickej energie

Elektrická energia patrí ku mladším oborom fyziky, ktorá sa začala rozvíjať začiatkom 19. storočia. Prvé počiatky elektrickej energie skúmali elektrické vlastnosti látok, pričom až v druhej polovici sa venovali jej využitiu. [5]

### 1.2.1 Elektrické oblúkové výbojky

Sir Humphrey Davy pochádzajúci z Anglicka vynášiel ako prvý uhlíkovú oblúkovú lampu. Jeho hlavnou vedeckou náplňou bola chémia. Vynálezu oblúkovej lampy sa pripisuje rok 1801. Prvá oblúková lampka bola tvorená pomocou platiny a až neskôr roku 1806 uhlík. Podstatou takéhoto osvetlenia je elektrická energia, ktorá prechádza cez dva od seba vzdialené uhlíkové prúty. Pri vytvorení oblúku pomocou elektriny z jedného prútu na druhý, vzniká biele prenikavé svetlo. Všetky takéto svetlá používajú prúd prenikajúci cez plynovú plazmu. [2]



Obr. 2. Lampa s uhlíkovou výbojkou

V Paříži roku 1875 ruský technik Pavel Nikolajevič Jabločkov oblúčkovú lampu zjednodušil. Vyhol sa regulačnému zariadeniu a dva uhlíkové prúty rozdelil kaolínovou vrstvou. Na ich koncoch sa rozsvietil oblúk a horiace uhlíkové prúty.

Aj známy Nikola Tesla sa zaoberal tým, ako svietenie vylepšiť. Jeho pokrok spočíval v tom, že výpočtami dospel ku presnému pomeru hrúbky a dĺžky uhlíkových prútov. Ich pomer je 5:2, pričom pozitívny uhlíkový prút musí byť väčší a negatívny prút menší. Pomer je dôležitý hlavne v dôsledku ich svietivosti, kedy pozitívny prút vydáva až 80% svietivosti, negatívny 12% a oblúk iba 8%.

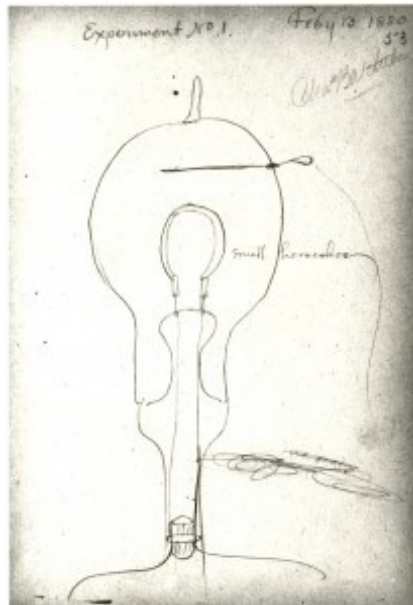
Zaujímavosťou je, že takéto lampy vydávali menej svetla, ako plynové a použili sa na výstave v Paříži roku 1878, kde sa ich rozsvietilo až 1000. [6]

### 1.2.2 Prvé elektrické žiarovky

Žiarovky sú tu už viac ako 150 rokov. A ako jeden z mála vynálezov si zachoval svoj tvar, aj s malými obmenami a funkciu až do teraz. Fungujú na princípe volfrámového vlákna, ktoré je odolné voči vysokým teplotám. Práve preto je možné, že vedie elektrickú energiu, ktorá pri prechode vláknom vytvára teplo. Teplo prechádzajúce vláknom sa mení na svetlo.

Prvenstvo vo vynájdení prvej žiarovky sa pripisuje menej známym vedcom a to Henrichovi Göbelimu nemeckého pôvodu a jeho súčasníkovi Johnovi Wellingtonovi Starrovi z New Yorku. Göbel bol remeselník, ktorý pracoval aj so sklom a kovom. Bol prekvapený ako uhlíkový prút pomaly horí a preto sa rozhodol ho využiť vo svojej prvej žiarovke. Vlákno stenčil na hrúbku 0,2mm, pričom ho vložil do flakónu od voňavky a prehnal cez vlákno prúd. Jeho žiarovka už v roku 1854 svietila až dve hodiny, pričom pri znížení prúdu vydávala svetlo až 220 hodín. Jediným nešťastím Göbela bola jeho finančná situácia, pretože si z finančných dôvodov nemohol dovoliť svoj vynález dať patentovať. [7]

Aj keď je pravdou, že Thomas A. Edison nebol prvý, kto žiarovku objavil, bol však prvý, kto na ňu dostal americký patent roku 1880. Jeho žiarovka však nemala vlákno volfrámové, ale uhlíkové. Zdokonalenie prišlo až roku 1909, kedy sa žiarovky zdokonalili volfrámovým vláknom a sklenená banka sa plnila dusíkom. Postupom času sa od roku 1936 začala plniť kryptónom. [8]



Obr. 3. Skica prvej Edisonovej žiarovky



Obr. 4. Prvá Edisonova žiarovka

### 1.2.3 Výbojky

Začiatkom 20. storočia sa objavili na základe Faradayovej práce prvé základy výbojky. Ako prvý sa o to pokúsil Američan Petter Cooper Hawitt, kedy vznikla konštrukcia výbojky a v nej premena elektrického výboju na svetlo. Elektrický výboj sa premieňal na svetelný lúč v ortuťových parách. Presadzovanie takýchto žiaroviek bolo ťažké, ale nakoniec našli svoje využitie. V dvadsiatych a tridsiatych rokoch sa prešlo na plnenie týchto zdrojov nie ortuťou, ale sodíkom. Výroba a ich vývoj pokračoval aj po 2. svetovej vojne, kedy našli svoje využitie vo verejných priestoroch, či priemyselných zónach.

Výbojové svetelné zdroje, ktorých princíp spočíva na výboji elektrického prúdu v prostredí vzácnych plynov a pár ortuti. Poznáme výbojky vysokotlakové a nízkotlakové. Vysokotlakové sa používajú skôr na osvetlenie verejných priestorov, pretože nemajú vhodnú intenzitu osvetlenia do obytných priestorov. Nízkotlakové výbojky práve naopak. Nízkotlakové výbojky nazývame aj žiarivky, kedy vlastný elektrický výboj vytvorí ultrafialové žiarenie. Toto sa mení na svetlo až na vnútornej strane sklenenej banky či trubice, na tenkej vrstve zvanej luminofor. Farebnosť svetla sa dá upraviť v závislosti na zložení tejto vrstvy luminoformu.

[9]

### 1.2.4 Halogénové žiarovky

Koncom 60. rokov sa predpokladalo, že vývoj žiaroviek je vyčerpaný, ale rok 1959 bol prevratný. V tomto období sa začali Elmer Fridrich a Emmett Wiley zaoberať vývojom halogénovej žiarovky a bol im udelený patent. O rok neskôr sa firme General Electric Fredrick Moby podarilo žiarovku ešte vylepšiť a rokom 1960 sa začalo s výrobou. [2]

Ich funkčný princíp je založený na kremennej banke skla, volfrámového vlákna a prímesy halogénu v plynch vo vnútri banky. Halogénové pary spôsobujú to, že pri vyššej teplote vlákna sa odparený volfrám z vlákna prichytáva naspať. Táto skutočnosť prispieva ku vyššej teplote farby svetla a dlhšej životnosti žiarovky. Vhodné miestnosť sú veľké sály, športoviská, historické pamiatky atď.. [10]

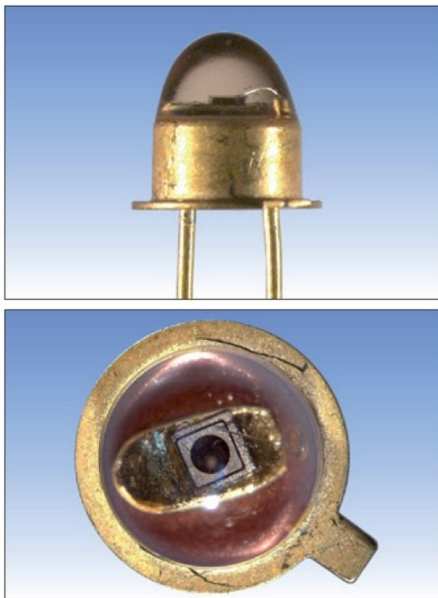
## 1.3 LED technológia

Technológia LED sa líši od obyčajných, ale aj špeciálnych žiaroviek a je najmladšia z tejto kategórie. Nevyžaduje totiž žiadnu sklenenú banku ako bežná žiarovka a svetlo je tvorené konvertovaním elektrického prúdu s pomocou polovodiča.

### 1.3.1 História LED

Technológia ako taká je známa až od 60. rokov 20. storočia, avšak už v roku 1907 sa britský výskumník Henry Joseph Round stretol s prvým jej náznakom. Pri svojom výskume hrotovej diódy, zloženej z polykryštalického karbidu kremíku, ku ktorej priložil polovodič, skúmal vznik svetla rôznej farby. Tento výskum roku 1907 bol publikovaný aj v novinách *Electric worl*. Takýmito pokusmi sa zaoberal aj Oleg Vladimirovič Losev, ktorý pozoroval svetelné záblesky pri rôznych diódach. Treba však poznamenať, že toto nie sú technológie ako poznáme dnes, avšak sú akousi slepou uličkou, z ktorej dnešné LED osvetlenie pochádza.

Prvé zmienky ohľadne technológie sa objavili už v roku 1940 Američanom Ruseelom Ohlemom v Bell Labs, ktorý skúmal polovodičový prechod pri kremíkovej dióde. Nick Holonyak, ktorý bol doktorandom na Univerzite v Illinois, vynášiel prvú červenú LED diódu až roku 1962. Aj takáto prvá skúsenosť s technológiou sa využila a práve červenú farbu LED využili v laseroch, výpočtovej technike alebo ako kontrolky. Popri červenej farbe sa výskumom dostali aj ku farbe oranžovej a žltej. [11]



*Obr. 5. Jedna z prvých komerčne vyrábaných LED*

### 1.3.2 Technológia a vlastnosti

Elektroluminiscenčné diódy LED (Light Emitting Diode) sa používajú v najrôznejších oblastiach techniky. Diódy vysokej kvality majú veľmi podobnú svietivosť, ako halogénové žiarovky, ktoré používajú aj s obyčajnými žiarovkami iný systém svietenia.

LED dióda sa rozsvieti pri prechode elektrického prúdu polovodičom. Práve tento prechod vyžaruje monochromatické spektrum farieb. Dnes je to na obchodnom trhu celkom iné, kde sa už nachádzajú aj mnohé odtiene farieb, ale aj ultrafialové a infračervené svetlo, ktoré poznáme z diaľkových ovládačov alebo čítačiek na bankovky.

Vytvorenie bielej farby je veľmi zložitá a preto sa na veľkých svetelných banneroch, či obrazovkách, farby miešajú zo základných troch (modrej, červenej a žltej). Na trhu sa objavujú aj diódy, kde sa nachádzajú všetky tri farby v jednom puzdre. Nevýhodou je však to, že pri nepravidelnom degradovaní jednotlivých LED sa mení ich sfarbenie a vytvára to nepekné odtiene bielej. Druhý spôsob ako získať bielu farbu, je využitie fosforescencie luminofórov. Veľmi využívaný luminofór je yttrio-hlinitý granát aktivovaný cérom (Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>:Ce). Po zasvetení modrej diódy svetlo zbelie. Princíp je podobný, ako pri obyčajnej žiarovke.



Životnosť LED svetiel je odlišná podľa farby. Pokiaľ ide o farebné, tie svietia až 100 000 hodín a biele iba polovicu. Taktiež majú výbornú odolnosť voči otrasom, čo sa považuje za výhodu, pretože sa môžu použiť aj v nepriaznivých podmienkach. [12]

### 1.3.3 Výhody a nevýhody LED

Ako prvou výhodou sa považuje ich svietivosť na úkor napätia. Sú omnoho šetrnejšie. Ich svietivosť je až 100 lm/w, pričom žiarivka 48-65 lm/w, halogénová žiarovka 16-22 lm/w a obyčajná žiarovka len 15 lm/w. Neprodukujú skoro žiadne teplo, samé osebe sú schopné vytvoriť farebné svetlo, sú odolné voči nárazom, veľmi rýchlo sa rozsvetujú, neobsahujú ťažké kovy a ani ortuť, atď..

Nevýhodami sú napr. vyššia zriaďovacia cena, keďže je to pomerne nová technológia, musia sa napájať presným prúdom, pretože inak zhoria alebo to, že svetlo vylučuje len úzkym lúčom a preto sa musí použiť šošovka. [13]

## 2 ČLOVEK A SVETLO

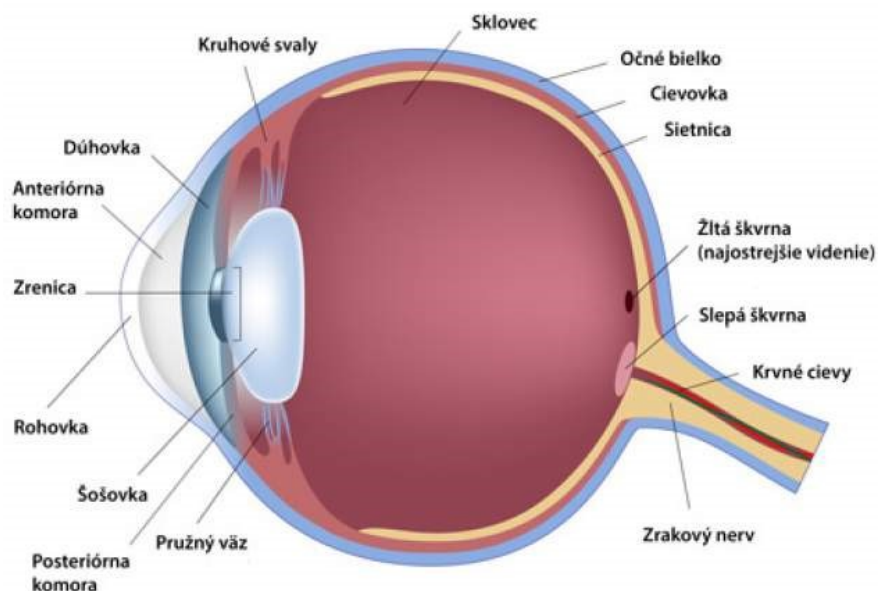
Svetlo v priestore je neoddeliteľnou súčasťou. Osvetlenie slúži k vytvoreniu vhodných podmienok pre zrakovú činnosť alebo aj odpočinok a relax. Vytvára tiež podmienky pre vnímanie daného prostredia a vytvára základné pocity fyzickej a psychickej pohody. Osvetlenie musí byť kvalitné a tak isto aj kvantitatívne podmienené prostrediu. [14]

Svetlo vnímame zrakom, ktorého základný proces je premena svetelného podnetu na zrakový vnem. Všetky tieto deje, ktoré vznikajú v našom oku, putujú cez nervovú sústavu až do mozgu, do jeho zrakového centra. [15]

### 2.1 Oko a jeho anatómia

Oko je orgán o ktorom sa tvrdí, že je to vysunutá časť mozgu. Toto tvrdenie je podložené tým, že sa vyvíja z embryonálneho základu mozgu a centrálna jamka sietnice sa začína diferencovať v 5. mesiaci vnútromaternicového života. [16]

Samotné oko má guľatý tvar a jeho vonkajšiu časť tvorí nepriehľadné bielko, ktoré má vpredu priehľadnú časť nazývanú rohovka. Za ňou je farebná dúhovka, ktorá má v strede otvor nazývaný zrenica. Zrenica sa pri intenzite svetla mení, teda mení sa otvor, ktorým svetlo preniká do vnútra oka. Svetlo ešte musí prejsť cez šošovku, ktorá je zavesená na kruhových a pružných svaloch.



Obr. 6. Schématické zobrazenie oka

Vnútornú vrstvu očnej buľvy tvorí sietnica, ktorá je nervového pôvodu. V nej sú uložené bunky citlivé na svetlo a to tyčinky a čapíky. V oku je cca 130 miliónov tyčínok a 7 miliónov čapíkov. Ďalšou dôležitou časťou oka je žltá škvrna, ktorá je približne v optickej osi oka na sietnici. Žltá škvrna je miesto najostrejšieho videnia a skladá sa najmä z čapíkov, ktoré slúžia na rozoznávanie farieb a slúžia nám za dňa. Opakom sú tyčinky rozložené po celej sietnici, ktoré nám slúžia skôr za šera a nerozoznávajú farby. Aby oko správne viedlo nervové impulzy do mozgu, je na sietnici aj slepá škvrna, ktorá neobsahuje žiadne bunky, iba vedie zrakový nerv. Samotné vnútro oka obsahuje sklovec a komorovú vodu. [17] [18]

## 2.2 Teória videnia

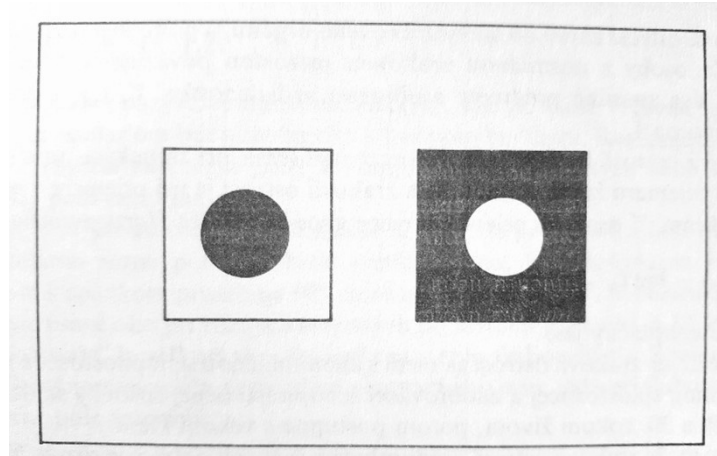
Videnie je fyziologický jav, ktorý sa skladá z niekoľkých pochodov, ktoré na seba nadväzujú. Avšak nie všetky sú preskúmané a preto sú niektoré len hypotézy. Zrakový vnem je výsledkom niekoľkých zložitých nervových pochodov, ktoré sa neodohrávajú len v zrakovom centre, ale aj v mozgu. [19]

### 2.2.1 Citlivosť k farbám a funkcia sietnice

Už spomínané tyčinky a čapíky nám pomáhajú vidieť farby, ale aj orientovať sa v šere. Svetlo prechádzajúce cez zornicu podráždi tyčinky a čapíky a spustí sa mechanizmus na rozoznávanie vlnových dĺžok, ktoré do centra zraku prichádzajú. Prvý mechanizmus nám rozlišuje tvary a farby pomocou čapíkov, kedy sa oko adaptuje na vysoké hladiny jasu. Takéto videnie sa nazýva *fotopické*. Druhý mechanizmus je pomocou tyčínok, kedy si oko privyká na nízke vlnové dĺžky. Takýto typ videnia sa nazýva *skotopické*. [19] [20]

Spolu s rozoznávaním farieb a tvarov súvisí aj adaptácia zrakového orgánu na svetlo a tmu. Nahrubo sa zrak dokáže prispôbiť svetelným pomerom aj zmenou priemeru sietnice, ale samotné prispôbenie a jemná adaptácia prebehne až po zmene citlivosti čapíkov a tyčínok. Kým adaptácia na svetlo trvá niekoľko minút, adaptácia na tmu trvá niekedy aj hodinu.

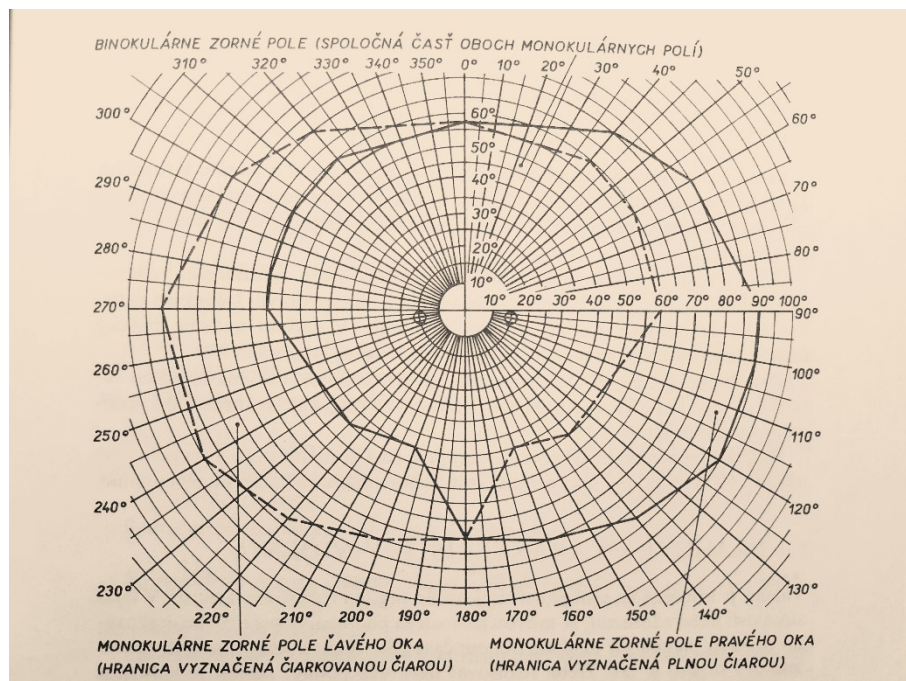
Ďalším veľmi zaujímavým javom, ktorý vzniká pri tvorení obrazov na našej sietnici, je *iradiácia*. Pozorujeme ju tak, že keď si vedľa seba dáme dva rovnako veľké predmety, ten, ktorý je tmavší na svetlejšom pozadí je opticky väčší, ako ten svetlejší na tmavšom pozadí. Tento jav poznáme aj z každodenného života. Príklad je aj na obr. 7.. [21]



Obr. 7. Iradiácia

### 2.2.2 Zorné pole

Zorným poľom nazývame množinu všetkých bodov, ktoré môže naše oko postrehnúť bez svojho pohybu a pohybu hlavy. Zorné pole rozlišujeme *monokulárne* a *binokulárne*. Znamená to, že monokulárne zorné pole je pole pre jedno oko a po ich spojení, je to pole binokulárne. Aj keď je to zaujímavé, zorné pole rôznych ľudí sa mení len málo. [22]



Obr. 8. Zorné pole pre biele svetlo (krúžky označujú polohu očí)

### 3 SVIETIDLÁ

Svietidlo nám vytvára umelé svetlo, čo je prejavom snahy človeka predĺžiť prirodzené denné svetlo. Už v prvej kapitole sú spomínané prvé snahy človeka rozvíjať ich technológiu a snahu o neustále zlepšovanie. Každá takáto úroveň osvetlenia je vždy úmerná stupni spoločenskej roviny, čo znamená, že niekedy sa viac prihliada ku samotnému tvaru svietidla, ako ku jeho funkčnosti.

Avšak dnes, v modernom poňatí, sa svietidlo navrhuje tak, že musí byť nielen vkusné, ale hlavne aj funkčné. V minulosti sa používali na osvetlenie miestností iba lustre, ktoré dnes nahrádzame inými typmi osvetlenia. Najlepším príkladom je jedáleň, kde hlavné centrálné osvetlenie bolo nad jedálenským stolom. Bolo to z dôvodu každodenných obedov alebo večerí celej rodiny, kde sa všetci stretávali. Tak isto to slúžilo ako miesto na posedenie si s rodinou a so stretávaním sa s rôznymi návštevami. Dnes je však táto bytová časť odsúvaná ku stene miestností a nepovažuje sa za takú dôležitú. Za stredobod domovov dnešnej doby sa považuje obývacia izba. A v nej už tiež máme viac typov osvetlenia a to ako centrálné funkčné osvetlenie, tak aj to náladové. [23]

#### 3.1 Parametre a funkcia svietidiel

Do interiéru sa dnes vyrábajú dva základné typy svietidiel: 1. typ je náladové svietidlo (napr. k odpočinku) a 2. typ je svietidlo s dobrými technicko-funkčnými vlastnosťami. Pri druhu náladových svietidiel sa niekedy naschvál potláčajú svetelné vlastnosti, aby vynikol ich vzhľad. Naopak pri niektorých svietidlách sa práve tieto parametre svietivosti vyžadujú, pretože to vyžaduje práca človeka a berie sa ohľad na nechcené rušenie ostatných užívateľov interiéru. Príklady takýchto osvetlení sú pracovné stolové lampy a aj osvetlenie kuchynskej pracovnej plochy.

Pri navrhovaní svietidiel, či už takých alebo onakých, treba dbať hlavne na zrakovú hygienu a na ochranu očí. Nesmieme zabúdať, že škodí tak ako veľa svetla, tak aj jeho nedostatok. [24]

Funkcia svietidiel musí byť vždy navrhnutá tak, aby nebol použitý len samostatný zdroj osvetlenia. Preto sa konštruktéri musia popasovať s rôznymi prvkami, aby bola zachovaná celá sústava, ktorá tvorí samotné svietidlo.

Sústava musí obsahovať:

1. svetelno-technické vlastnosti pre dosiahnutie najlepšieho svetelného toku
2. elektrické vlastnosti pre čo najlepšie zapojenie k elektrickej inštalácii a samozrejme k zaisteniu bezpečnosti
3. aplikačné vlastnosti k danému prostrediu [25]

### 3.2 Svetelno-technické vlastnosti

Svietidlo by malo byť konštruované tak, aby pri danom použití spĺňalo svetelno-technické požiadavky. Pri jeho použití nesmie spôsobovať oslnenie, čo znamená, že musí mať vhodné rozložený svetelný tok. Práve z hľadiska svetelného toku svietidla rozdeľujeme:

a) *podľa rozloženia svetelného toku* (svetelný tok usmerňovaný do dolného polopriestoru, k celkovému toku svietidla)

Označení třídy rozložení světelného toku	Název třídy rozložení světelného toku	Poměr světelného toku usměrněného do dolního poloprostoru k celkovému toku svítidla %
I	Svítidlo s přímým světlem	nad 80
II	Svítidlo s převážně přímým světlem	nad 60 do 80
III	Svítidlo se smíšeným světlem	nad 40 do 60
IV	Svítidlo s převážně nepřímým světlem	nad 20 do 40
V	Svítidlo s nepřímým světlem	do 20

Obr. 9. Tředy svítidel podľa rozloženia svetelného toku

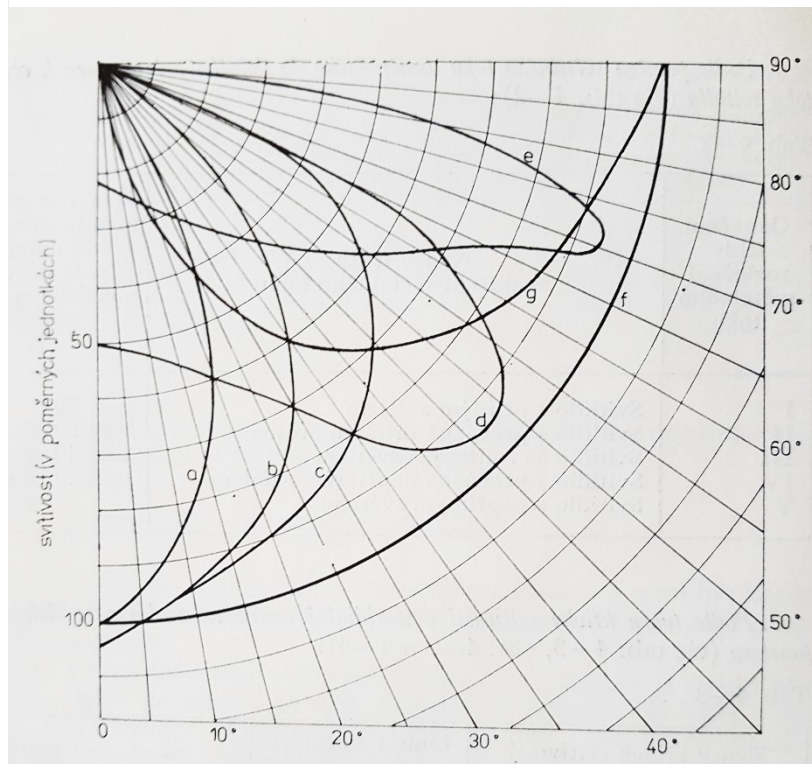
b) *podľa tvaru krivky svietivosti* (krivka v meridiálnej rovine v hornom alebo dolnom polopriestore)



Tvary křivek svítivosti		Oblast možných směrů maximální svítivosti $\alpha$ stupňů	Koefficient tvaru křivky svítivosti
Označení	Název		
a	koncentrovaná	od 0 do 15	$K_F \geq 3$
b	hluboká	od 0 do 30; od 180 do 150	$2,0 \leq K_F \leq 3$
c	kosinová	od 0 do 35; od 180 do 145	$1,3 \leq K_F \leq 2$
d	pološiroká	od 35 do 55; od 145 do 125	$1,3 \leq K_F$
e	široká	od 55 do 85; od 95 do 125	$1,3 \leq K_F$
f	rovnoměrná	od 0 do 180	$K_F \leq 1,3$ příčměž $I_{\min} > 0,7 I_{\max}$
g	sinusová	od 70 do 90; od 110 do 90	$1,3 < K_F$ příčměž $I_0 < 0,7 I_{\max}$

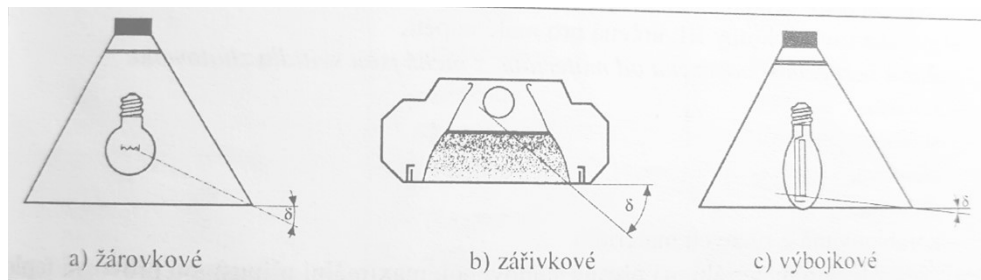
$\alpha$  — úhel mezi směrem maximální svítivosti a optickou osou svítidla,  
 $I_0$  — hodnota svítivosti ve směru optické osy svítidla ( $0^\circ$ ),  
 $I_{\min}$  — minimální hodnota svítivosti,  
 $I_{\max}$  — maximální hodnota svítivosti

Obr. 10. Tvary křivky svítivosti



Obr. 11. Typy kriviek svítivosti

c) podľa zábrany proti oslneniu definovaný uhlom clonenia (pri clonení sa používajú kryty, ktoré sú priehľadné, priesvitné, nepriehľadné a farebné) [26] [27]



Obr. 12. Znárodnenie uhlu clonenia

### 3.3 Elektrické vlastnosti, priestor pre vedenie vodičov a ich uloženie

Vzhľadom nato, že svietidlá sa pripájajú na elektrický prúd, konštruktér nesmie zabúdať na spoľahlivosť a bezporuchovosť svietidla. Musí dbať na krytie zadných častí (ochrana pred dotyk, pred prepustením vody, prachu a pod.), ochranu pred dotyk (ochrana vodičov a izolácia) a požiaru ochranu podľa zvoleného materiálu svietidla. [28]

Pre jeho správne a bezpečné zapojenie treba dbať na ostré hrany, ktoré nesmú byť ani pri prívode ani prechode vodičov vo svietidle. Ich priechod musí byť čistý, hladký a priestor musí byť dostatočne veľký, aby sa dalo svietidlo pohodlne zapojiť a dalo sa manipulovať s vodičmi. Vnútroň priestor tiež musí zabezpečovať dostatočný priestor pre ich uschovanie a brániť zbytočnému namáhaniu v ťahu alebo ich krúteniu. Samozrejmosťou je, že všetky medené vodiče sú izolované a musia byť vedené tak, aby sa nepoškodili teplom, ktoré vzniká pri prechode elektrickej energie vodičom. [29]

### 3.4 Aplikácia a upevnenie svietidiel

Umiestňovanie svietidiel je rozsiahle a delíme ho na viacero kategórií:

- a) *svietidlá vnútorné* – bytové, do spoločenských miestností, priemyselné, zdravotnícke, zvláštne
- b) *svietidlá vonkajšie* – verejné osvetlenie, pre dopravné, železničné a lodné komunikácie, pracovné osvetlenie, pre letiská
- c) *svietidlá špeciálne* – obecné svetlomety na športoviskách, osvetlenie historických budov, návěstí na diaľniciach, cestách a letiskách

Ďalšou kategóriou rozdelenia svietidiel sú podľa ich upevnenia:



- a) *svietidlá stacionárne* – stropné, nástenné, závesné, konzolové, výložníkové, driekové, na podpore, vstavané atď..
- b) *svietidlá nestacionárne* – stolové, stojanové, ručné, klobúkové, atď..
- c) *podľa klimatického určenia* – trópy, agresívne látky, mikrobiologické účinky. [30]

### 3.5 Ergonómia svetla

Svetlo je prirodzenou súčasťou každého domova a treba ho správne zvoliť. Tak, ako to prirodzené, aj umelé osvetlenie ovplyvňuje naše emócie a navodzuje prirodzenú atmosféru priestoru. Je dokázané, že človek trávi asi 90% svojho času v interiéri a preto sa neustále technológia vyvíja a upravuje pre príjemnejší účinok na náš fyziologický stav. Nevplyva to iba na naše oči, ale aj na náš obehový systém a aj na našu celkovú pohodu a funkčnosť mozgu.

Pri výbere a voľbe osvetlenia v interiéri je teda dôležité do akej obytnej časti bytu osvetlenie dáme a aké množstvo svetla je tam potrebné. Voľba osvetlenia súvisí aj s tvarom a zariadením miestnosti a aj s tým, ako chceme my architektonické prvky osvetliť a zvýrazniť.

Už od minulosti sa ťahá zvyk, že sa v obytných častiach svieti menej ako na pracovisku a volia sa skôr náladové svietidlá, ako tie účelné. Nemalo by sa však zabúdať na to, že aj pri domácich prácach a pri práci z domu, je potrebné pre naše zdravie a oči voliť správnu technológiu osvetlenia. .

#### 3.5.1 Kvalita svetla

Pri navrhovaní sa musí dávať pozor na intenzitu svetla, ktorá závisí od vzdialenosti osvetlenej plochy od zdroja svetla a tiež aj na jeho stave a smeru samotného lúča. Práve s intenzitou sa musia vyrovnávať všetky svietidlá v priestore, pretože ich nerovnomernosť osvetlenia prináša očiam nepohodu a ich zaťažovanie. Preto sa napríklad pri študijných alebo iných duševných činnostiach volí osvetlenie intenzívnejšie, pretože to zabezpečuje lepšie sústredenie.

Aby nám osvetlenie nespôsobovalo nepohodu, treba dbať aj na jeho stálosť. Docieľajú sa to jeho bezpečným zapojením na elektrický prúd, kedy sa zabráni mihaniu svetla. Ďalším dôležitým aspektom je vyhnúť sa striedavému prúdu, ktorý taktiež spôsobuje mihanie a menenie sfarbenia svetla najmä pri žiarovkách. . [31]

### 3.5.2 Osvetlenie

Ako každá fyzikálna oblasť, aj svetelný tok je merateľný a jeho svetelnou jednotkou je Lumen. Hlavnou podstatou svetelného toku je to, koľko svetla vyžaruje zdroj do všetkých smerov. Skratka tejto jednotky je lm.

Ďalšou dôležitou jednotkou je intenzita osvetlenia. Táto veličina udáva, ako je osvetlená určitá plocha a koľko lm svetelného toku dopadá na 1 m<sup>2</sup>. Hlavnou jednotkou je Lux, skrátené lx.

Svietivosť taktiež súvisí so svetelným tokom. Táto veličina udáva to, koľko svetelného toku vyžaruje svetelný zdroj alebo svietidlo do priestorového uhlu v určitom smere. Jednotkou svietivosti je Candela, v skratke cd.

Ďalej sú to jednotky ako svetlenie, čo je lm/m<sup>2</sup> (veľkosť svetelného toku vychádzajúceho z plochy), jas, ktorého jednotkou je cd/m<sup>2</sup> (meradlo pre vnem svetlosti svietiaceho či osvetľovacieho telesa a to ako ho vníma ľudské oko). [32]

Už od samotnej existencie človeka sa ľudské oko adaptuje dennému svetlu. Umelým osvetlením sa snažíme čo najviac prispôbiť osvetlenie, aj keď takých veľkých čísel sa v uzavretej miestnosti nedosahuje. Pre porovnanie sú hodnoty, napríklad denného svetla cez slnečný deň 60 000 – 100 000 lx, pri zamračených letných dňoch je to do 20 000 lx a zamračených zimných dňoch len do 3 000 lx. Pri umelom osvetlení sa používajú rozmedzia úrovne intenzity osvetlenia v kancelárskych či pracovných priestoroch 300 – 1000 lx, v priemyselných halách 100 – 500 lx a v obytných priestoroch 100 – 300 lx. [33]

### 3.5.3 Farebnosť a farba svetla

Pre správne fungovanie nás ako ľudí, potrebujeme svetlo. Pomáha nám pre vznik duševných pocitov a aj ku fyziologickým potrebám. Je veľmi dôležité taktiež striedanie svetla a tmy, pretože nám to vytvára určitý harmonogram pre oddych a prácu. Každý z nás má pocity úzkosti v miestnostiach, kde je tma a tam, kde je svetla prirodzene veľa sa cíti príjemne. [34]

Práve aj farebnosť a chromatickosť svetla pôsobí na náš emočný stav. Farebnosť svetla nám ovplyvňuje farebnosť predmetov a pomáha nám vniesť pohodu do interiéru. Netreba však zabúdať, že farebné svetlo nesmie byť moc sýte, pretože sa potom farby predmetov bijú a narušuje sa na pohľad ich tvar.

Samotná účinnosť osvetlenia je daná jeho vlnovými dĺžkami, ktoré na sietnici spôsobujú podráždenie a výsledkom takejto reakcie sme schopní vidieť farby. V Tab. 1. je rozsah vlnových dĺžok, ktoré nám spôsobujú rôzne rozpoznávanie farieb. [35]

Farebný vnem (chromatickosť)	Vlnová dĺžka [nm]	Šírka pásma [nm]
Fialová	380 – 455	75
Modrá	455 – 492	37
Zelená	492 – 575	83
Žltá	575 – 585	10
Oranžová	585 – 647	62
Červená	647 – 780	133

*Tab. 1. Rozsah vlnových dĺžok jednotlivých farieb spektra*

Pri LED diódach je chromatickosť od 2 600 K (kelvin), čo predstavuje teplú bielu, až po 10 000 K, čo je studená biela. [36]

Pri starších spôsoboch elektrického osvetlenia je to teplé biele svetlo, ktoré je do 3 300 K, potom od 3 300 – 5 300 K, čo je biele svetlo a potom nad 5 300 K, má farebný tón svetla denný studený. [35]

## 4 ANALÝZA SÚČASNÝCH SVIETIDIEL NA TRHU

Dalo by sa povedať, že dnešný trh je presýtený veľkým množstvom svetiel a rôznych technológií. Je len málo firiem, ktoré sa snažia kvalitne zakomponovať do svojich návrhov tieto technológie rozumne a aby boli na pohľad svietidlá kvalitne spracované a spríjemňovali obydľia ľudí. Takéto mnohokrát úspešné firmy sú na trhu v Česku, Slovensku ale aj zahraničí.

Je vidieť že každá firma pristupuje ku osvetleniu inak a majú svoj vlastný cieľ a štýl. Taktiež je rozdiel v materiáloch a technológiách, ktoré používajú. Pričom niektoré ostali zamerané umelecky, iné sa vydali cestou moderného a pre niekoho aj technického zámeru. Je tiež rozdiel, kde si dizajnéri predstavovali svietidlá, keď ich navrhovali. Renomovaný dizajnéri, pracujúci pre isté firmy však navrhujú osvetlenie aj na mieru a preto je možné, že sa niektoré svietidlá neobjavia na trhu viac, ako jeden raz.

Keďže celá práca je venovaná spojením starého materiálu a novej LED technológie, v analýze budú spomenuté firmy pracujúce s umeleckým a niekedy až art dizajnom, a na druhej strane, budú tu spomenuté aj firmy s novými technológiami.

### 4.1 Zahraničný výrobcovia svietidiel

Pred navrhovaním samotného svietidla je dôležité si spraviť prieskum trhu. Pri hľadaní som natrafila na veľmi pekné tvarové, ale aj materiálové a kompozične zaujímavé variácie. Vzhľadom na veľké množstvo firiem som spomenula len málo známych firiem, ktoré boli interesujúce.

#### 4.1.1 Multiforme

Už samotný názov firmy napovedá, že je to jedna z talianskych firiem, ktoré sa zaoberajú ručnou výrobou sklenených svietidiel. Jej sídlo je blízko Benátok, v srdci oblasti Veneto. Taliansko je známe svojím dizajnom a práve firma Multiforme nie je žiadnou výnimkou. Ich kvalita sa prejavuje na veľkých veľtrhoch, kde predstavujú svoje najnovšie kúsky, ktoré dizajnom patria medzi najlepšie.

Ich cieľom je zákazníkovi zlepšiť prostredie, v ktorom trávia svoj čas a majú aj pridanú hodnotu zlepšovania životného prostredia. Každé ich dielo prináša spokojnosť a jedinečnosť po celom svete. [37]

Firma má tri základné kategórie, ktorým sa venuje. Prvou sú kolekcia Timeless, ktorou sú tradičné kryštálové lustre Murano, vyrábané starou overenou technikou už dlhé storočia. Tradičné osvetlenie vyrábané benátskou technikou fúkaného skla, vyrábajú starými nástrojmi podľa tradičných postupov. Práve toto dodáva svietidlám ich krásu a hlavne kvalitu. [38]

### **Iko**

Svietidlo z kategórie Timeless, ktoré je zaujímavé spojením sklenených textúr „rigamená“ (fúkané sklo s prekrútenými rebrami) a „rigadin“ (fúkané sklo s priamymi rebrami). Samotné čierne tienidlá sú z plisovanej textílie. Osvetlenie sa dá použiť ako do obytných priestorov, tak aj do hotelov či reštaurácií. V rovnako štýle stropného osvetlenia sú aj nástenné, stolové a nočné lampy. [39]



*Obr. 13. Iko*

Druhou kategóriou je kolekcia Progressive, ktorá v sebe spája tradície a moderný dizajn. Vzhľadom na takéto spojenie sa dajú produkty tejto kolekcie použiť ako v interiery s použitím historického nábytku, ale možné je ho importovať do nového modernejšieho interiéru. Tu pôsobia ako luxusný dizajnový prvok. [38]

### **Oxi**

Dizajnové závesné svietidlá sú navrhnuté známou talianskou dizajnérkou Angelikou Barzileyovou. Ich koncept je založený na kreativite a umeleckosti. Majú mierne predĺžený oblý

tvar, ktorý je vyrobený tradičným fúkaním skla. Keďže firma má vo svojom repertoári mnoho krásnych farieb skla, je na samotnom zákazníkovi, akú farbu si zvolí. Originál navrhnutý dizajnerkou, má mliečne bielu farbu. [40]



*Obr. 14. Oxi*

Poslednou treťou kolekciou s názvom Crystal, používajú kryštály brúsené do rôznych tvarov a napríklad aj známe kryštály Swarovski. Svojou eleganciou a luxusným nádychom sa tak tiež hodia do mnohých typov interiéru, pretože nádherne lámu svetlo. [37]

### **Spyral**

Aj keď si pri pojme Kryštálové svietidlo predstavíme niečo staromódne, firma dodala svojmu návrhu kus modernosti. Svietidlo je elegantné a rafinované. Spojenie veľkého množstva kryštálov odráža do priestoru svetelné lúče, dotvárajúce celkový výraz interiéru. Pre potrebu a žiadosť zákazníka je možné zvoliť aj farebnú variantu kryštálov a samozrejme aj použitie kryštálov Swarovski a Asfour. [41]



*Obr. 15. Spirál*

#### 4.1.2 Bocci

Zakladateľom firmy Bocci je Omer Arbel, ktorý je vynikajúcim dizajnérom a sochárom. Zaujímavosťou je, že sídlo má ako v Berlíne, tak aj v Vancouveri. Aj keď je spoločnosť pomerne mladá, ich portfólio je bohaté ako svietidlami, tak aj sochárskymi dielami.

Hlavnou témou je spojenie remesla a kreativity dizajnéra a spájanie fyzikálnych, mechanických a chemických vlastností používaných materiálov. Keďže dizajnér sa zaoberá aj odvetvím architektúry, snaží sa diela zapájať do samotných budov. Rok 2015 bol prelomový, kedy sa mu podarilo prerobiť historickú berlínsku budovu na ich sídlo. [42]

#### 14

Svietidlá, ktoré boli navrhnuté ako prvé, majú tvar gule, ktoré v sebe ukrývajú valcovú dutinu s použitím LED osvetlenia. Je možné ich zavesiť osobitne, no najväčším zážitkom je ich vidieť v skupinách, ktoré dotvárajú celkový výraz interiéru.

Ich výhodou je, že sa dajú použiť ako závesné, ale aj ako nástenné svietidlá. [43]



*Obr. 16. Svietidlo č. 14*

#### **4.1.3 Moooi**

Profil firmy Moooi sa začal formovať v roku 2001, kedy sa Marcel Wanders a Casper Vissers rozhodli predávať svoj dizajn. Zaujímavá je už len svojím samotným názvom, ktorý v sebe ukrýva tri „o“, čo jej pridáva na hodnote z hľadiska krásy a jedinečnosti. Ich dizajn je jedinečný a zároveň štýlový a exkluzívny. Keďže je v ich repertoári veľké množstvo produktov, je jasné, že sa na navrhovaní pre firmu podieľajú aj iní dizajnéri. Sú to napríklad Arihiro Miyake, Bertjan Pot, Maarten Baas, Umut Yamac, Edward van Vliet, Joost van Bleiswijk a mnohí ďalší. [44]

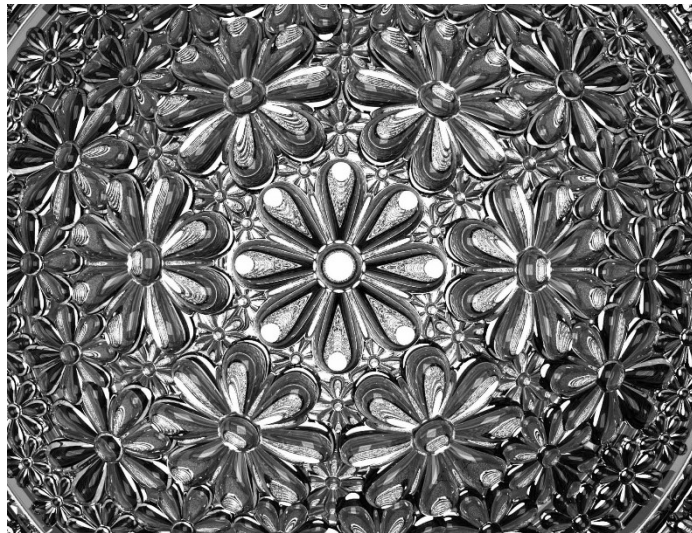
#### **Valentine**

Svietidlo navrhnuté samotným zakladateľom je interesantné tvarom a aj farbou. V portfóliu je ich možné nájsť v bielej, čiernej, ale aj exkluzívnej zlatej. Už názov napovedá, že je to niečo milované a v opise svietidla autor spomína jar a kvitnúcu kyticu jarných pocitov. Popisný sklenený dekor vytvára na stenách interiéru krásnu rozkvitnutú ilúziu, s ktorou si vie veľké množstvo zákazníkov spríjemniť chvíle vo svojich obydlíach. [45]





*Obr. 17. Valentine*



*Obr. 18. Valentine, detail dekoru*

#### **4.1.4 Rothschild & Bickers**

Spoločnosť pomenovaná po svojich zakladateľoch Viktórií Rothschildovej a Markovi Bickersovi, ktorí vyštudovali dizajn skla, je známa svojou jedinečnosťou. Ich cit pre prácu s týmto starým materiálom je pre nich zážitkom a snažia sa využívať pôvodné techniky, avšak s použitím nových moderných povrchových úprav. Ich práce je možné pozorovať po celej Veľkej Británii, kde zdobia mnohé priestory reštaurácií, barov, hotelov a samozrejme aj mnohé domy.

Sami tvrdia, že takáto práca by nebola možná, keby v ich spoločnosti nepracovali aj ostatní sklárski majstri. Práve preto, že každý produkt prejde ľudskou rukou, je každý kus jedinečný. Pre každého zákazníka dokážu dizajnéri vyrobiť 3D vizualizáciu, ktorá im priblíži dizajn ich svietidla a aj to ako bude zapadať do ich požadovaného interiéru. [46]

### **Spindle shade**

Jednoduchosť tienidla jemne zafarbeného skla, sa prelína so zaujímavým detailom lineárneho vretena na jeho hornom okraji. Výnimočnosť svietidla je vidieť na prvý pohľad a jeho umiestnenie je možné do akéhokoľvek priestoru. Je možné ho použiť ako samostatné náladové svietidlo, ale aj ako kolekciu do väčších priestorov. Keďže dizajnéri chcú vyjsť v ústrety každému zákazníkovi a chcú im splniť každé ich želanie, je na výber aj možnosť, že sa im tvar tienidla navrhne na mieru. . [47]



*Obr. 19. Spindle shade*

#### **4.1.5 Giopato & Coombes**

Veľmi zaujímavé spojenie ženskej a mužskej spolupráce, ktoré je najlepšie vidieť v ich spoločných projektoch. Pre priblíženie ich práce, je potrebné predstaviť ich samých. Cristiana Giopato, pochádzajúca z Talianska, a Christopher Coombes pochádzajúci z Veľkej Británie, nadviazali po prvý raz pracovný vzťah v roku 2004. Bol to projekt „Dust We Trust“, ktorý viedol ku založeniu spoločnosti InDustReal.

Ich náplňou práce nie sú len bytové produkty ako kreslá, svietidlá a pod., sú to aj celé návrhy interiérov, keďže Cristiana v roku 2012 doštudovala dizajn architektúry. Avšak je dôležité spomenúť, že v danej spoločnosti sa snažia hľadať najlepšiu výrobnú techniku, aby ich produkty boli ako krásne na pohľad, tak aj funkčné a prepracované do posledného detailu. [48]

### **Flauti**

Je jedna z prvých kolekcií, ktoré sú vyrábané pomocou talianskej techniky spracovania skla, technikou Murano. Ich jedinečný vzhľad je nenapodobiteľný, čo značí ich výnimočnosť a dôraz na ručné spracovanie. Svietidlo má sklenené tienidlá, nad ktorými je možné pozorovať kombináciu zdobných detailov rôznych farieb. Aj tieto farby v sebe ukrývajú tradíciu muránskeho sklárstva, pretože každá kolora má svoj význam. Sfarbenie evokujúce západ slnka benátskej lagúny je základným kameňom v ich technologickom pokroku. [49]



*Obr. 20. Flauti*

## **4.2 Českí výrobcovia svietidiel**

Ako mnoho zahraničných firiem, tak ani Česko nie je pozadu v sklárskom priemysle. Ich firmy, ktoré sa už dlhú dobu venujú jeho spracovaniu a tvarovaniu sú známe po celom svete. V nasledujúcej kapitole je spomenutých pár spoločností, ktoré sa venujú tradičnej technike v spojení nových technológií.

### 4.2.1 Bomma

Inšpirácia tradičným českým sklom spojená s dynamikou dnešného trhu je ich prednosťou. Samotná spoločnosť vznikla v roku 2012, čo je pomerne nedávno, ale ich úspechy a dizajnérske počiny je možné sledovať na veľkých podujatiach a v mnohých známych budovách a to nie len na území Česka.

Remeselne spracované sklenené produkty sú navrhované dizajnérmí prevažne z Čiech a sú oceňované a známe vo svete pod značkou Bomma. Ich hlavnou témou je osvetľovacie sklo, ktoré sa objavujú na rôznych miestach a zaujímavých budovách. Napríklad projekt klubovne v Birminghame, kde ich osvetlenie zdobí priestory salóniku na letisku. Práve toto je to miesto, kde na zákazníka nepôsobí ruch letiska, ale skôr pokoj a exkluzivita z použitých materiálov a celkový dojem priestoru. [50]

#### Phenomena

Jednoduché geometrické tvary s jemným nádychom farebnej skloviny prelínajúcej sa do číreho skla, sú navrhnuté štúdiom DECHEM. Jeho zakladatelia sú Michaela Tomišková a Jakub Jand'ourek, ktorý sa venujú navrhovaniu práve takýchto svietidiel. Rôzne tvarové prevedenie a farebnosť im dodávajú na ich veľkoleposti a interesantnosti. Pre prianie zákazníka je možné si zvoliť aj číre sklo s brúsom, ktoré nádherne presvieti miestnosť a dodá jej príjemný vzhľad a vznešenosť. [51]



Obr. 21. Phenomena s brúsom



Obr. 22. Phenomena, farebné varianty

#### 4.2.2 Lasvit

Jeho zakladateľom je Leon Jakimič a predstavuje ďalšieho významného predstaviteľa českého skla, ktorý okrem osvetlenia vyrába aj plastiky a rôzne inštalácie. Funguje už od roku 2007 a kombinuje inovatívne technológie s kreatívnym spracovaním tradičného českého skla a výborne sa mu darí, pretože je známy ako v Čechách, tak aj vo svete. [52]

##### **Lollipop**

Svietidlo prekvapivé tvarom, farbou, ale aj samotným svetelným zážitkom. Jeho názov napovedá, že tvar je inšpirovaný detským obľúbeným sladkým pokušením. Lollipop je ručne vyrábané svietidlo, ktoré sa skladá z dvoch ručne vyrábaných plôch skla. Medzi nimi je ukotvené LED osvetlenie a práve nepravidelná štruktúra skla obsahujúca bublinky, na stenách interiéru vytvára úžasné obrazy a v ľuďoch vyvoláva rôzne emócie. Keďže je navrhované šikovným dizajnérom Borisom Klimekom, vyhral sa aj s jeho využitím a zákazník si môže vybrať z niekoľkých variant. Tie sú možné ako typ závesného alebo stojanového, či stolového svietidla.



*Obr. 23. Lollipop*

### 4.2.3 Preciosa

Popredný medzinárodný výrobca skla, ktorý sa venuje nielen osvetleniu, ale aj skleneným a kryštálovým komponentom. A v neposlednej rade aj šperkom. Ich výrobky obdivujú už v 140 krajinách sveta. V ich sklárskych dielňach pracuje mnoho šikovných ľudí, ktorí stvárajú nádherné sklenené skvosty navrhované známymi dizajnérmí, ako českými, tak aj zahraničnými.

Ich tradícia je postavená na 470 rokoch práce so sklom, ktorá sa začala v Kryštálovom údolí, v malom mestečku Mšene, kde bola postavená prvá sklárka pec v roku 1548. Neskôr sa sklárstvo rozšírilo a nasledoval Jablonec a mnohé ďalšie oblasti Čiech.

Ich hlavnou témou sú sklenené lustre, ale nie sú žiadnou výnimkou a majú aj výnimočné kolekcie rôznych zaujímavých svietidiel a hlavne svetelných inštalácií. [53]

#### Siren

Dizajnér Dima Loginoff sa pohral s klasickým zvonovitým tvarom a dal mu nový exkluzívny nádych. Jeho svietidlo je v podstate experiment pre každý interiér a spája rôzne kombinácie farieb a textúr skla. Pri nasvietení a zmiešaní spomínaných farieb a textúr skla sa interiér rozžiari a spríjemní prostredie každému, kto si takýto lukratívny kúsok osvetlenia zaobstará. [54]



Obr. 24. Siren

## **II. PRAKTICKÁ ČASŤ**



## 5 PRVOTNÉ NÁVRHY

Pri navrhovaní svietidla som sa na začiatku hrala s náladovým osvetlením, ktoré by bolo závesné a určené do hlavných obytných priestorov. Tu by bolo nielen ako osvetlenie, ale aj ako šperk miestnosti. Samozrejmosťou je aj rozličná farebnosť a veľkosť osvetlenia, pričom by bolo možné si ju zvoliť podľa veľkosti miestnosti a záujmu samotného zákazníka.

Vývoj môjho návrhu bol dlhý a v nasledujúcich podkapitolách by som chcela ukázať pár hlavných prvých návrhov, ktoré ma dostali až ku finálnej verzii osvetlenia. Téma osvetlenia je bohatá a pre niekoho môže byť pomerne náročné vymyslieť niečo nové. Ja som si ju zvolila práve z dôvodu vyskúšať si navrhnuť niečo zložitejšie a spojiť centrálnu a náladové svetlo do jedného.

### 5.1 Prvý návrh

Jednoduchý tvar v spojení s farebným detailom v jeho srdci. Toto boli prvé nápady, ako spojiť oba typy osvetlenia. Od tohto návrhu som však upustila, pretože nemalo dostatočne veľkú osvetľovaciu plochu pre centrálnu osvetlenie. Jeho najzaujímavejšou časťou bol jeho farebný nasvietený detail, ktorý by po stenách miestnosti zobrazil rôzne zaujímavé vzory. Pri jeho výrobe by sa volilo sklo, ktoré by bolo ručne fúkané. Práve pri ručnej práci by vznikali spomínané vzory.

Každý dizajnér sa stretne s tým, že postupne navrhuje niečo, čo už niekde videl a podvedome si ho zapamätal. Aj v mojom prípade to bolo veľmi podobné prácam, s ktorými som sa stretla či už pri hľadaní inšpirácií na internete alebo pri prezeraní rôznych katalógov s osvetlením.



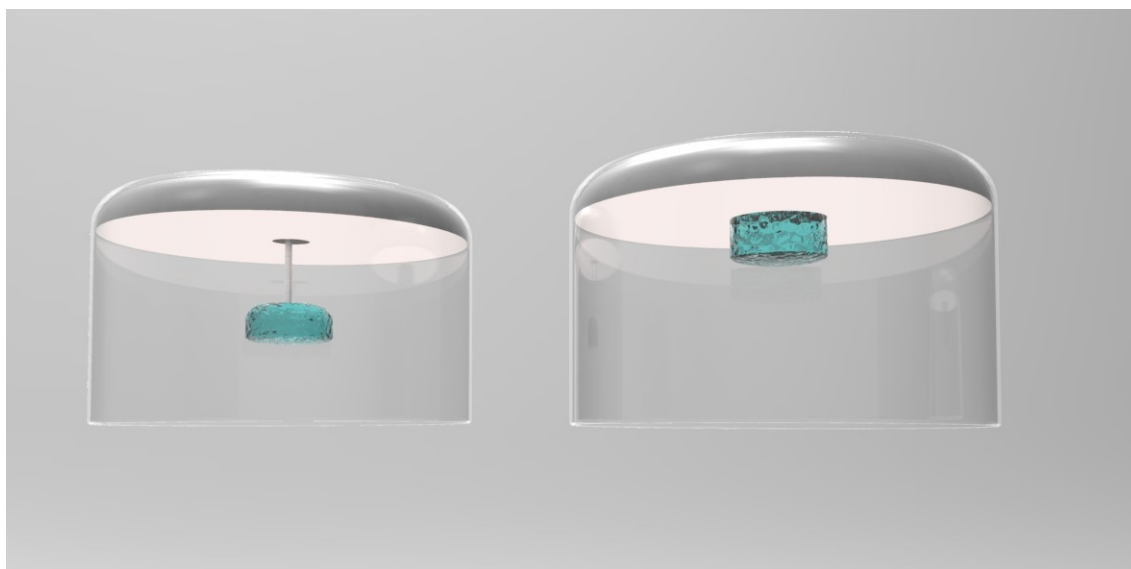
Obr. 25. Prvý návrh



## 5.2 Druhý návrh

Pri ďalšom návrhu som zmenila spomínanú centrálnu osvetľovaciu plochu na väčšiu, ale zachovala som podobný vzhľad a taktiež aj farebný detail v jeho strede. Po neskoršej konzultácii som však prišla na to, že by bolo lepšie zmeniť celú koncepciu svietidla a zachovať tam iba nápad spojenia centrálného a náladového osvetlenia.

Pri tomto návrhu sa vyskytlo viac problémov. Keďže som chcela pracovať so sklom, pri priemere 600 mm osvetľovacej plochy by bolo svietidlo neprimerane ťažké a kvôli bezpečnosti som potom prešla na materiály na báze polymérov. Ďalším problémom bolo to, že osvetlenie LED diódami má uhol osvetlenia od 90 do 120° a detail v jeho strede by prekážal svetelným lúčom. Pri tomto návrhu by bolo svietidlo závesné a časť, kde by boli uložené LED diódy by bola z nerezového plechu.

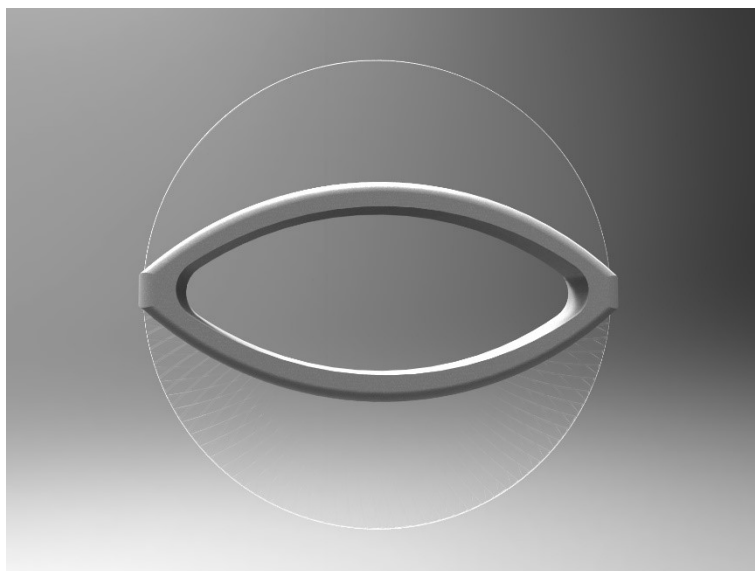


Obr. 26. Druhý návrh

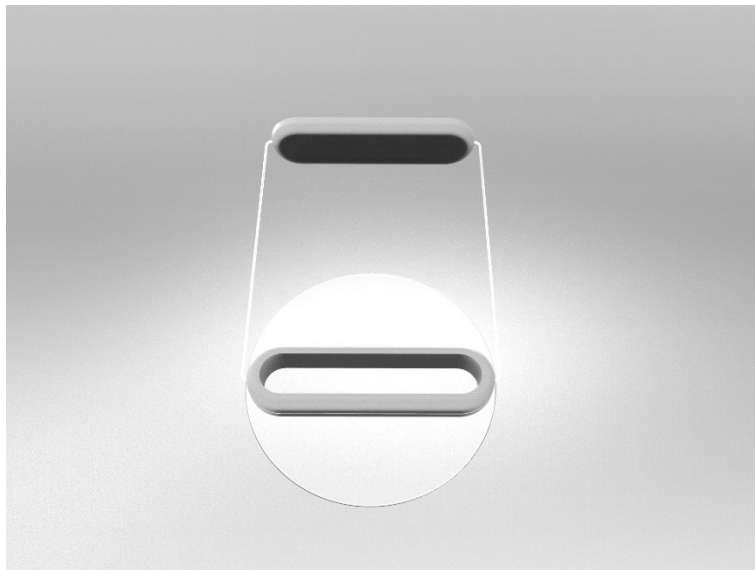
## 5.3 Tretí návrh

V ďalších návrhoch som si zvolila inú cestu, kde som sa snažila vložiť osvetlenie do oboch strán svietidla. Svietenie teda priame, nepriame a náladové. V návrhu som tiež využívala sklo, ktoré by nebolo ako v predchádzajúcich návrhoch priestorové, ale ploché. Na plochom skle by bol brús, ktorý by bol z bočnej strany nasvietený LED pásom. Ďalšou výhodou by bolo priame a nepriame osvetlenie a jeho meniaci sa intenzita osvetlenia podľa denného svetla.

Pri konzultáciách sme dospeli k záveru, že svietidlo by bolo natáčacie, avšak v polohe horizontály by bolo málo viditeľné a je možné, že by do neho ľudia narážali hlavou. Preto som pokračovala v navrhovaní ďalších a ďalších verzií, až som dospela ku finálnemu návrhu.



*Obr. 27. Detail brúsu na plochom skle*



*Obr. 28. Závesné svietidlo*



*Obr. 29. Svietdlo horizontálne*



*Obr. 30. Svietidlo vertikálne*

## 6 FINÁLNY NÁVRH

Osvetlenie je pre človeka nevyhnutné a je na každom, aké si zvolí pre svoju potrebu. Dnešný trh je preplnený lacnými variantami a človek si veľakrát ani neuvedomí, že práve svietidlo môže byť šperkom celého interiéru a vytvára u nich teplo domova. Práve toto ma podnietilo k tomu, vymyslieť niečo, čo je ako užitočné, tak aj emocionálne pôsobiace.

Po všetkých predchádzajúcich návrhoch som zvolila dizajn s jednoduchým valcovitým tvarom, do ktorého som vložila myšlienku z prvotných návrhov. Hlavným cieľom produktu bolo vložiť do neho priame, nepriame a náladové osvetlenie, s ktorým mi pomôže firma Ledco. Firma sa zaoberá osvetlením interiérov aj exteriérov, pričom ich svietidlá využívajú LED technológie, ale aj klasické halogénové, žiarivkové a výbojkové zdroje. Na trhu sa pohybuje od roku 2004, kedy sa začali zakladatelia viac zaoberať LED technológiou. Pre zákazníka dokážu pripraviť vizualizácie, ale aj celú navrhnutú inštaláciu pripraviť a namontovať podľa ich želania. Majú za sebou mnoho zaujímavých projektov a samozrejmosťou sú aj výstavy na slovenských, ale aj zahraničných veľtrhoch a designweekoch. Práve pre ich dlhé pôsobenie a dobré referencie som ich oslovila so spoluprácou pri mojej diplomovej práci a oni mi ochotne pomohli.

Jednoduchý tvar so zaujímavým detailom brúseného skla som zachovala, ale dala som do návrhu niečo nové. Pri hľadaní správnej formy produktu som premýšľala, ako vložiť tieto tri funkcie do svietidla tak, aby jedna druhej neprekážali a zároveň každá jedna vynikla. Priame svetlo, smerujúce nadol má hlavnú funkciu, ktorá je dôležitá pri práci a dodáva interiéru najviac svetla. Nepriame svetlo, smerujúce nahor, osvetľuje strop a má skôr emocionálny charakter, kedy si ho človek zasvieti pri vedľajších činnostiach. Najzaujímavejšia časť svietidla je jeho brúsené tienidlo, ktoré pri nasvetení hrany interiéru rozžiari interesantnými vzormi.

### 6.1 Konštrukcia

Konštrukcia celého svietidla je najdôležitejšou časťou. Práve ona drží všetko dokopy a bolo náročné prísť na to, aby bola ľahká, zároveň aj funkčná a jednoducho rozoberateľná. Pri navrhovaní som sa zamýšľala, aký materiál využijem na jej výrobu. Vymyslieť ju tak, aby to spĺňalo predstavy firmy a nebol by zásadne porušený dizajn, bolo zložité. Pri prvých konzultáciách s firmou sa uvažovalo aj nad materiálmi ako je drevo, betón, ale aj porcelán

a mnoho ďalších. Pri takýchto myšlienkach som sa zamyslela nad tým, že v spojení so skleneným tienidlom, by konštrukcia na seba pútala pozornosť omnoho viac.

Pre potreby môjho návrhu som zvolila konštrukciu z antikoru (nerezu). Je to materiál, ktorý je možné jednoducho ohýbať, zvärať a povrchovo upravovať. Je samozrejmé, že takúto konštrukciu nie je možné svojpomocne vyrobiť, preto som našla ochotných ľudí z firmy MPM Steel s.r.o., ktorí sa výrobe z antikoru venujú už niekoľko rokov.

Dôležité je aj ukotvenie konštrukcie na strop. Volila som jednoduché uchytienie pomocou nerezových rúrok, do ktorých sa skryje elektroinštalácia svietidla. Celá konštrukcia sa na strop uchycuje pomocou troch nezávislých rúrok.



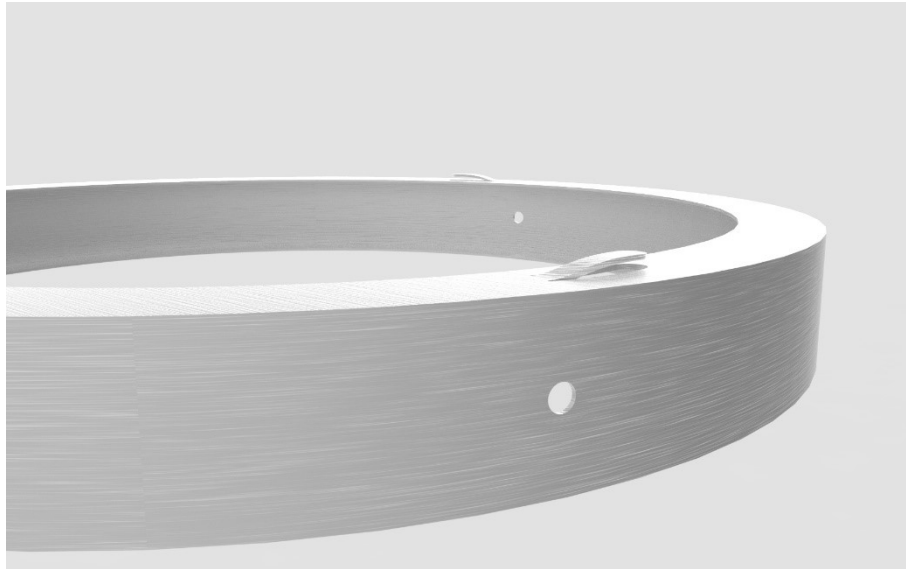
Obr. 31. Zobrazenie častí svietidla

Pri navrhovaní kovovej časti svietidla som musela rozmýšľať aj nad tým, ako by sa už do zamontovaného svietidla dalo dostať jednoducho a bez toho, aby sa muselo celé skladať zo steny. Preto som ho navrhla dvojdielne, kedy je vrchná časť pomocou spojovacích skrutiek pripevnená o spomínané tri nerezové rúry. V hornej časti je taktiež osvetlenie, ale aj všetky komponenty, ktoré potrebuje LED osvetlenie na svoje fungovanie. Horný difúzor je umiestnený z vonkajšej strany, kde je najjednoduchší prístup ku celej elektroinštalácii.

Obe časti skeletu svietidla sa spájajú jednoduchými bajonetmi, aby bolo možné kedykoľvek svietidlo rozobrať. Na spodnej časti konštrukcie, ktorá je plná, sa nachádza celý okrúhly plát pokrytý LED diódami. Výška jednej aj druhej časti musí byť vysoká 60 mm, aby neboli cez difúzor vidieť diódy. V spodnej časti sú tri otvory, ktoré slúžia na uchytenie tienidla pomocou skrutiek.



*Obr. 32. Spodná a vrchná časť konštrukcie*



*Obr. 33. Detail bajonetu a otvoru na uchytenie tienidla*

## 6.2 Tienidlo

Priehľadné tienidlo je akoby opakom toho, čo nájdeme na trhu. Už samotný názov nám predurčuje, čo je jeho hlavnou funkciou, no ja som to zobrala z opačného konca. Aj keď je to hlavná časť svietidla, neslúži na tienenie, ale ako určitá podoba náladového osvetlenia. Priehľadné je hlavne preto, aby priame osvetlenie dokázalo osvetliť čo najväčšiu plochu a svetelný lúč dokázal bez problémov prejsť skrz sklo.

Pri konzultáciách s Firmou Ledco, sme dospeli k názoru, že šírka celého svietidla by mala byť 600 mm, pretože je to šírka, ktorá dokáže osvetliť priestor a samozrejme celú pracovnú plochu. Avšak tu nastal problém, na ktorý som prišla až pri konzultácii so sklárskym technologom. Tienidlo, ktoré by bolo s takýmto priemerom a malo by hrúbku steny 5 mm, by bolo príliš ťažké. Mohlo by dôjsť ku únave materiálu a hrozilo by, že celé svietidlo sa môže odtrhnúť a spadnúť. Zvolila som preto cestu ku ľahším materiálom, a to ku plastom, ktoré dobre vedú svetlo. Jedným z nich je aj polymetylmetakrylát (PMMA), polykarbonát (PC) a polyetyléntereftalát-glykol (PET-G). Práve posledný spomínaný materiál som zvolila pre tienidlo na väčšom svietidle.

Výroba tienidla bola náročná a po rozhovoroch s technologmi vo firmách pre tvarovanie plastov, som volila jednoduchšiu cestu. Prvé nápady na výrobu tienidla s priemerom 600 mm a výškou tienidla 200 mm, bolo vákuovanie. Táto technológia však nebola vhodná, pretože výška bola príliš veľká. Preto som volila ďalší spôsob, kedy sa dlhý pás materiálu iba

zakrúžil a neskôr zafixoval lepením. Toto malo však nežiadúci účinok, kedy bol spoj viditeľný a nevhodne viedol svetlo. Nakoniec som spoj priznala a celkovo to svietidlu na vzhľade viac pridáva, ako uberá.

Keďže má byť na tienidle štruktúra, ktorá vytvára vzory, na skle by to bol brús. Avšak ja som volila plast a preň je najlepšia technika vytvoriť vzory pieskovaním.

Tvar tienidla je dôležitý a skúšala som ho vizualizovať v rôznych tvaroch a rozmeroch. Napadlo ma ho vytvoriť v základných valcovitých tvaroch, ale aj v mierne kónicky sa rozširujúcich. Toto však nevyhovovalo a nebolo to tak oku lahodiace. Preto som ostala pri prvom návrhu a obmieňala som len jeho výšku a priemer.

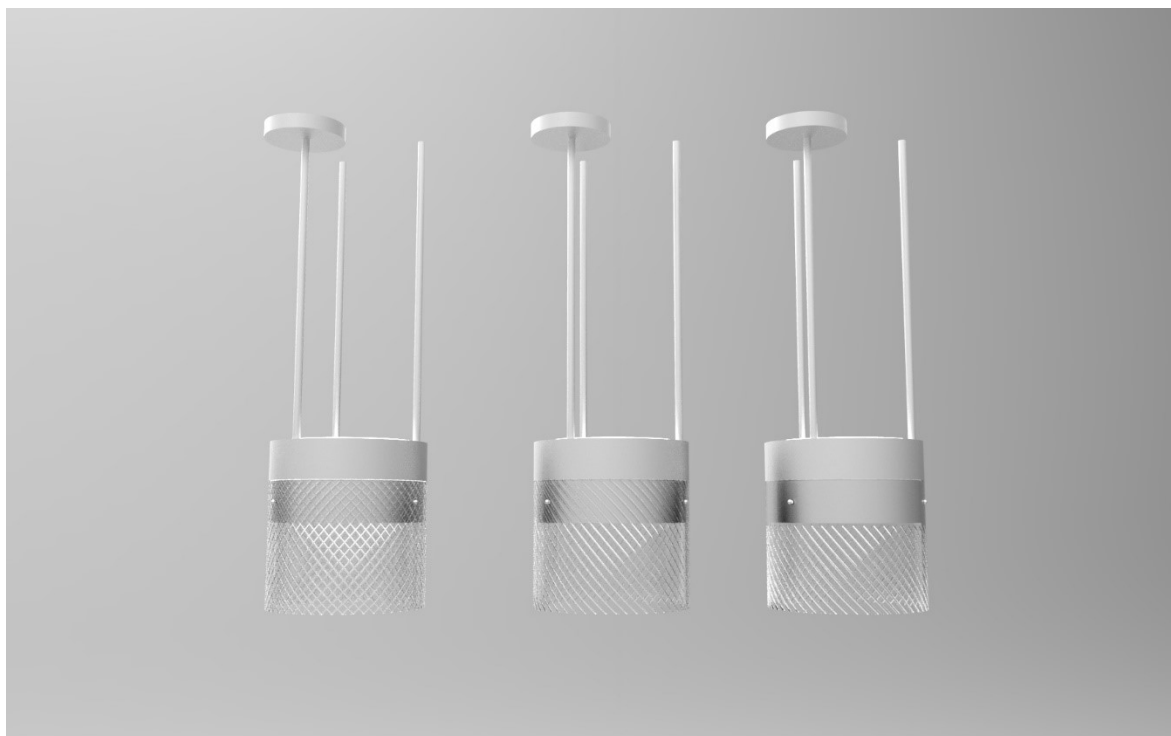


*Obr. 34. Tvar tienidla*

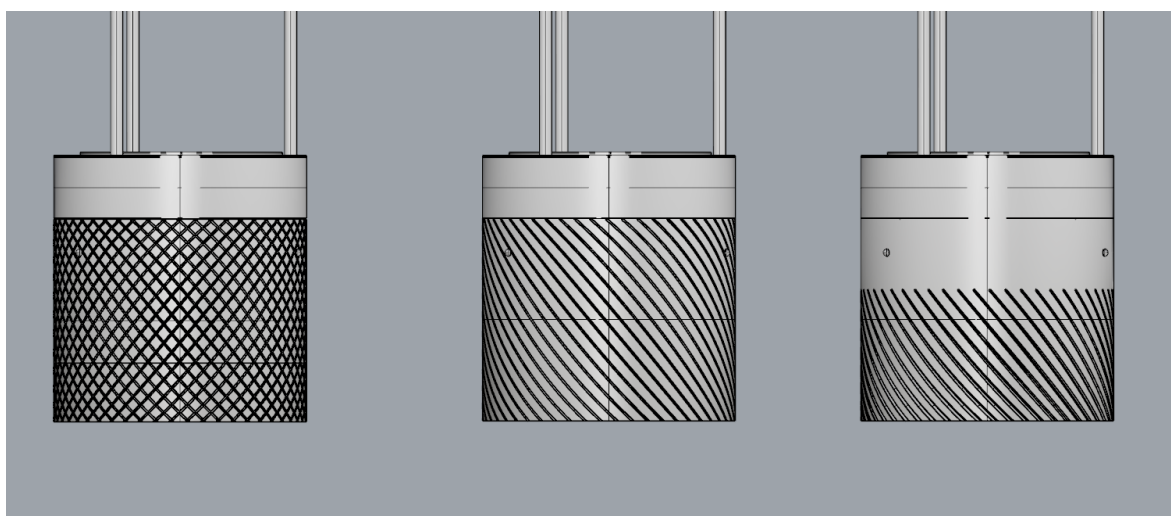
### 6.3 Vzor

Vzor na tienidle som volila simplicítny. Vzhľadom na jednoduchosť celého tvaru svietidla je to detail, ktorý dotvára celkový jeho vzhľad. Je mnoho možností, aké vzory by sa na tienidle dali vytvoriť, ja som vsadila na tenké čiary do jedného smeru, ktoré sa pri pohľade skrze tienidlo zdvojnásobia a prechádzajú cez seba. Fantázií sa medze nekladú a pri výrobe vo väčšom množstve je možné, že by si zákazník na tienidle vytvoril vzory sám.

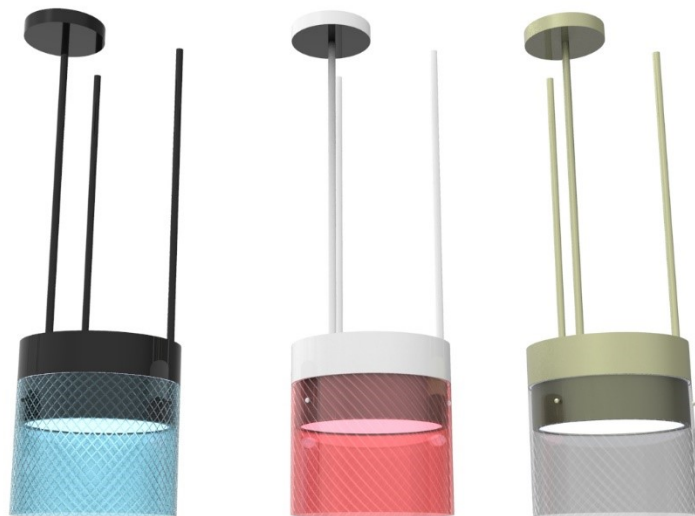




*Obr. 35. Vzory na tienidle, vizualizacia*



*Obr. 36. Vzory na tienidle*



*Obr. 37. Farebné varianty*

#### **6.4 Finálne vizualizácie**

Miestnosti, pre ktoré je svietidlo určené sú: obývacia miestnosť, priestory s jedálenským stolom, ale aj knižnica, či spálňa. Na nasledujúcich vizualizáciách sú svietidlá vyobrazené v skutočnej veľkosti v priestore interiéru, ale v rôznych farebnostiach a s rôznymi výškami tienidla.

Svietidlo s priemerom 600 mm, má dve výšky tienidla. Jedno je s výškou 200 mm a druhé 300 mm. Tak isto aj menšie verzie svietidla majú rovnaké výšky tienidla 200 mm a 300 mm, pričom ich priemer je 250 mm.

Na vizualizáciách je možné vidieť aj rôzne farebnosti konštrukcie, ktoré by si zákazník mohol voľiť podľa zariadenia v interiéri. Taktiež ako konštrukcia, možné je vybrať si aj farbu tienidla, alebo si do svietidla stačí zapojiť LED osvetlenie s možnosťou farebného svietenia.



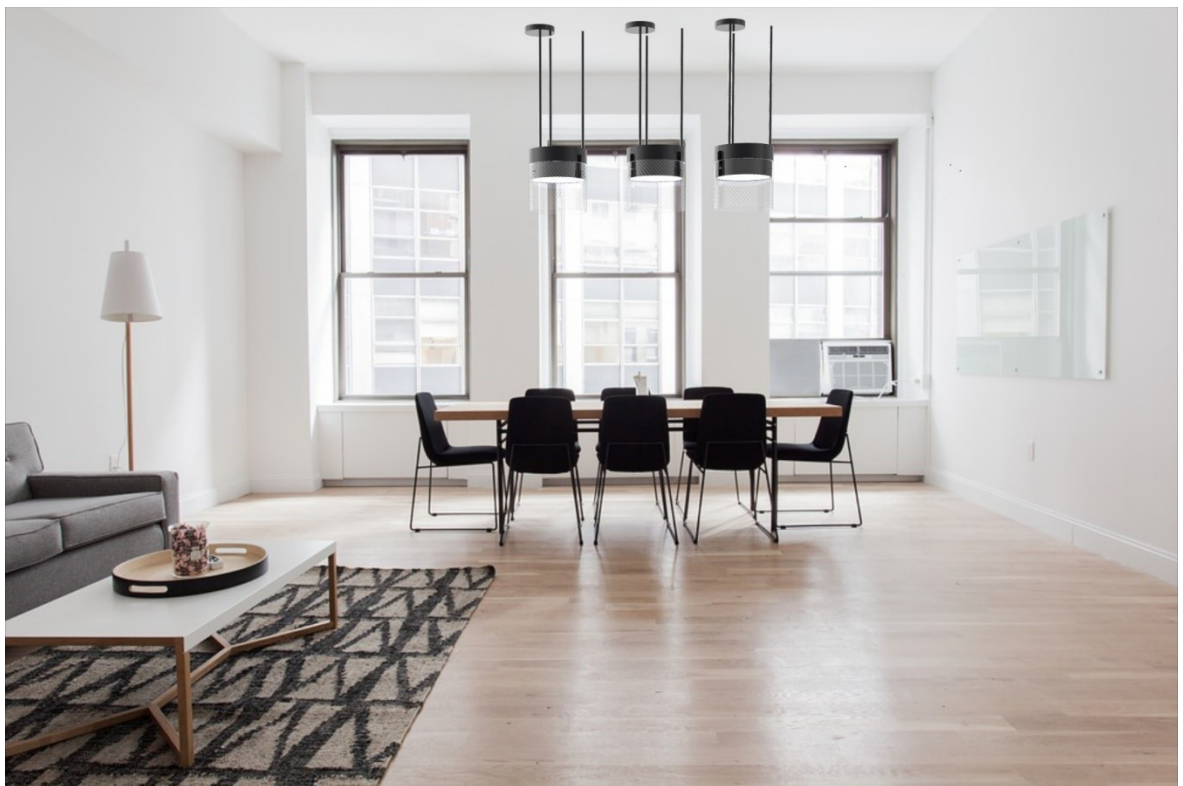
*Obr. 38. Svietidlo s priemerom 600 mm*



*Obr. 39. Svietidlo s priemerom 250 mm*



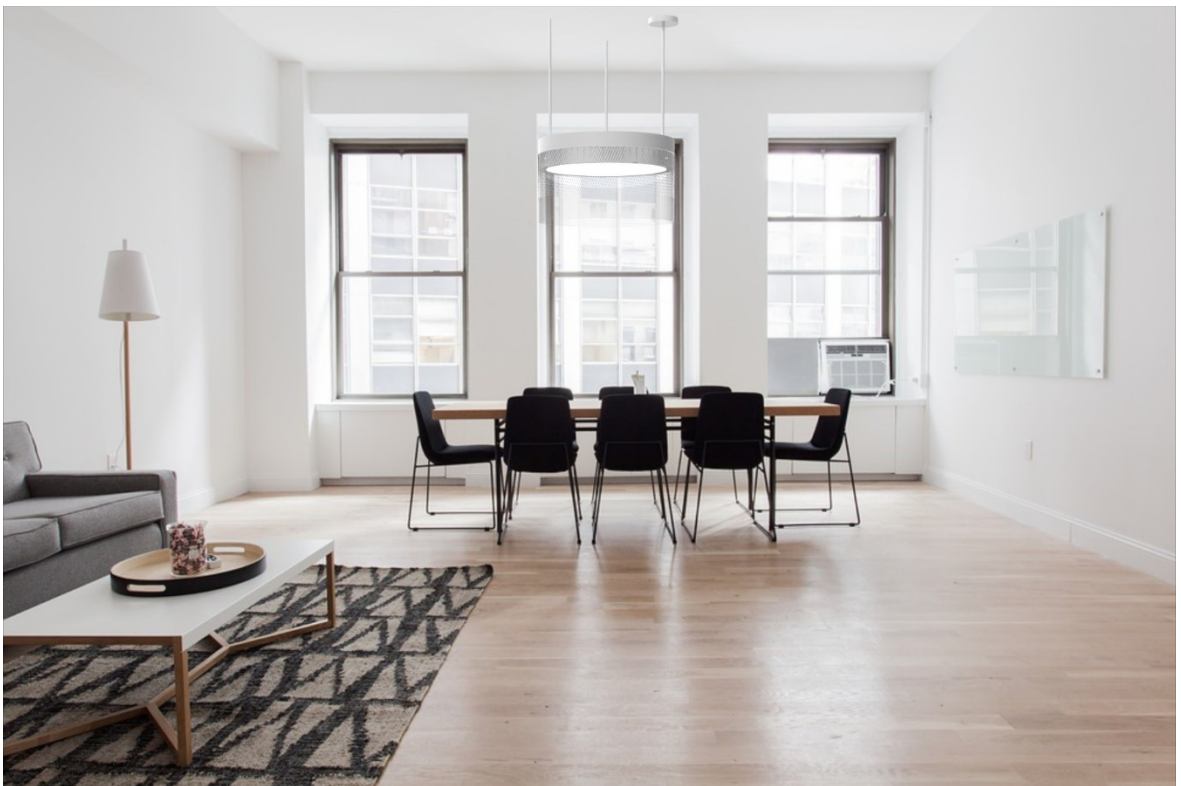
*Obr. 40. Svietidlá s medenou konštrukciou, 250 mm*



*Obr. 41. Svietidlá v čiernej verzii, 250 mm*



*Obr. 42. Svietidlá v bielej verzii, 250 mm*



*Obr. 43. Svietidlo s nerezovou konštrukciou, 600 mm*





*Obr. 44. Svietidlo v bielej verzii, 600 mm*



*Obr. 45. Svietidlo v čiernej verzii, 600 mm*

## 7 MATERIÁLY

Voľba materiálov bola náročná, pretože bolo treba zvoliť niečo ľahké, ale zároveň aj funkčné. Po konzultáciách som volila dva základné materiály, antikorozy brúsený plech a polymér. Je to cesta, ktorá dovoľuje svietidlu začleniť sa do priestoru a dodať mu na zaujímavosti.

### 7.1 Nerezová oceľ

Nehrdzavejúci materiál, ktorý poznáme pod viacerými názvami, ako napríklad nerezová oceľ, antikor alebo inox. Patrí medzi vysoko legované ocele, čo znamená, že má vyššie percento prídavných prvkov, ktoré určujú jej vlastnosti. Najviac používané legovacie prvky sú chróm, mangán, nikel, meď a ďalšie. Každý z týchto prvkov má za následok iné vlastnosti ocele. Aby sme dosiahli jej antikorozy, musí obsahovať viac ako 12 % chrómu. Na trhu je možné nájsť viacej druhov nehrdzavejúcej ocele, ktoré sa líšia odolnosťou proti korózií.

Feritická oceľ má vo svojom obsahu minimálne 12 % chrómu, uhlík sa zvyčajne nachádza menej ako 0,1 %, a neobsahuje nikel. Jej výhodou je nižšia cena a vysoká odolnosť voči korózií.

Austentická oceľ je najpoužívanejší typ nerezovej ocele. Obsah chrómu je viac ako 18 % a minimum uhlíku a niklu. Veľmi dobre sa čistí, je vhodná do domácností a v styku s potravinami. Nevýhodou je jej vyššia cena oproti feritickej oceli.

Martenzitická oceľ vzniká rýchlym ochladzovaním austentických ocelí, ktorá je magnetická a jej pevnosť sa zvyšuje zahrievaním. Používa sa hlavne tam, kde je potrebná vyššia pevnosť, no jej hlavnou nevýhodou je, že je menej odolná voči korózií. Používa sa na výrobu čerpadiel, v energetike a na výrobu chirurgických nástrojov.

Duplexná oceľ je zložená kombináciou feritickej a austenitickej ocele. Obsah chrómu je 18-28 % a vyšší obsah niklu, až 8 %. Využitie nájde pri práci v ťažkých podmienkach, napríklad pri mori, kde je vyšší obsah soli. Taktiež v chemických závodoch. [55]

Pre výrobu konštrukcie svietidla som sa rozhodla kontaktovať spoločnosť MPM steel s.r.o., ktorá sa zaoberá prácou s týmto materiálom. Ich hlavným zameraním je výroba nerezových nádob, kryštalizátorov, filtračných zariadení, atď. Pre firmu je nosnou činnosťou hlavne práca s atypickými požiadavkami zákazníkov, a preto mi boli nápomocní pri mojom návrhu a hlavne jeho realizácii.

## 7.2 Polymetylmetakrylát (PMMA)

Polymér PMMA, čo je skratka pre polymetylmetakrylát, je makromolekulová látka, patriaca medzi termoplasty. Jeho hlavnou vlastnosťou je priehľadnosť (transparentnosť) a jeho možné tvarovanie za pomoci pôsobenia tepla. Teploty, pri ktorých plast mení svoj tvar sú od 120° C po 150° C. Pri vyšších teplotách sa začína rozpadat'. Ďalšie vlastnosti sú napríklad odolnosť voči poveternostným podmienkam, dobre vedie svetlo, ale je rozpustné v niektorých organických rozpúšťadlách.

Jeho použitie je široké a má niekoľko výhod oproti sklu. Je ľahšie, má vyššiu priehľadnosť, ľahko sa tvaruje a hlavne sa dá jednoduchšie lepiť. Hlavnou nevýhodou je jeho rýchle poškriabanie. Využíva sa v priemysle, reklame, domácnostiach, ale aj v stavebníctve. [56]

Práve tento materiál je vynikajúcou náhradou skla, preto som sa ho rozhodla ním nahradiť. Návrhy sú veľmi jednoduché, ale zároveň je veľmi ťažké zohnať polotovary takého priemeru aký som potrebovala. Polotovary z PMMA o priemere 600 mm sú cenovo nákladné a preto som volila jednoduchšiu cestu a tienidlo je vytvorené z jedného dlhého pásu polyméru. Na svietidlo menšieho priemeru 250 mm sa mi podarilo zohnať valec z PMMA, ktorý som následne musela ešte upraviť.

## 7.3 Polyetyléntereftalát Glykol (PETG)

Termoplastická látka, ktorá je kopolymérom (jeho makromolekula sa skladá z dvoch alebo viacerých monomérov) polyetyléntereftalátu a etylénglykolu. Jeho vlastnosti sú transparentnosť, vysoký povrchový lesk a napríklad aj vysoká odolnosť voči nárazu.

Výhodami tohto materiálu je jeho jednoduchá spracovateľnosť rôznymi procesmi vŕtania, rezania, frézovania, ale aj leštenia. Vďaka nízkej teplote tvárnenia sa dá jednoducho vákuovať a ohýbať. Teplota pri ktorej sa dá takto upravovať je cca 60 -75° C. Nevýhodou je to, že sa nedá používať v exteriéry, pretože nemá odolnosť voči UV žiareniu a nie je odolný voči poveternostným podmienkam. Pri požití vonku sa jeho transparentnosť stráca a žltne. Nepoužíva sa na miestach, kde je vysoký kontakt s materiálom, pretože je veľmi náchylný na poškriabanie.

Aplikácia PETG je široká a stretávame sa s ním napríklad vo forme bankomatových kariet, pretože je to ekologickejšia forma ako použitie PVC. Ďalej sa s ním stretneme v potravinárskom a lekárskom priemysle, elektrotechnických zariadení, výrobe displejov, vitrín a podobne. [57]



## 8 VÝSKUMNÁ ČASŤ

Dôležitá súčasť diplomovej práce je aj mnou vytvorený dotazník, ktorý som dala vyplniť 25 respondentom. Ich odpovede ma priviedli k zisteniu, čo je dôležité pri ich výbere osvetlenia a načo pri nákupe svietidiel najviac pozerajú.

Prvé otázky boli skôr obecného charakteru, kde som zistila, že preferujú teplé svetlo s technológiou LED, ktoré použijem v mojom návrhu svietidla. Taktiež ma zaujímalo, aké materiály preferujú. Prekvapivo volili prírodné materiály, ktoré som chcela aj ja využiť v mojom návrhu, avšak výrobné možnosti to nedovolili. Percentuálne najviac volili kov, sklo a drevo.

Čo sa týka dizajnu, je to to hlavné, na čo respondenti pozerajú. Ďalšie veci ako svietivosť, jednoduchá manipulácia a vymieňanie svetelného zdroja, cena, sú na druhotných miestach.

Pri otázke, v ktorých obytných miestnostiach dbajú na osvetlenie najviac, tak sú to miestnosti, kde trávajú najviac času. Teda do obývacích miestností a kuchyne.

Ďalšie otázky som zamerala na môj návrh svietidla, pričom som sa pýtala či by si vedeli predstaviť svietidlo u nich doma. Odpovede boli z 96 % kladné, pričom ich zaujali aj viaceré funkcie svietidla. Pri poslednej otázke ma zaujímalo, či by si moje svietidlo vedeli predstaviť aj v reštauráciách, baroch a na iných spoločenských miestach. A odpovede všetkých sa zhodovali s odpoveďou áno.

## ZÁVER

Diplomová práca zaoberajúca sa návrhom svietidla s názvom Sole v sebe ukrýva celý môj myšlienkový pochod, ktorý sa od histórie, cez analýzu súčasného trhu dostal až do finálneho svietidla.

Veľmi dôležité pre mňa bolo porovnať si určité produkty od zahraničných a českých firiem, ktoré som porovnávala a zisťovala, aké svetelné zdroje využívajú. Práve toto bolo pre mňa zlomové, kedy som si našla ochotnú firmu Ledco, ktorá mi ukázala mnohé možnosti LED technológie a toto som zohľadnila aj vo svojom návrhu. Pri konzultácií s ich technológmi sme sa rozhodovali aj aké materiály by sa dali využiť, ale nakoniec som ostala pri prvotnom návrhu antikoru.

Koncepcia svietidla spočíva vo využití viacerých typov osvetlení, kde som využila priame, nepriame a náladové osvetlenie. Pri výrobe sa zistili viaceré nedostatky, ktoré sú spomenuté v predchádzajúcej kapitole a tým je samotné tienidlo, ktoré sa mi nepodarilo zohnať v takej podobe, v akej bolo navrhnuté. Preto som využila čo najpodobnejší spôsob výroby tohto prvku a vzory naň som pieskovala svojpomocne. Náročná technika pieskovania si vyžadovala spraviť presné šablóny z fólie, ktoré sa neskôr odstránili a na tienidle sa vytvoril požadovaný vzor.

Pri samotnej výrobe som oslovila viaceré spomínané firmy, pretože som nemala potrebné vybavenie na výrobu nerezovej konštrukcie a ani na zapojenie svetelných zdrojov. Veľmi ochotní ľudia mi boli nápomocní nielen pri výrobe, ale aj pri cenných radách. Ich prácu a čas strávený so mnou veľmi oceňujem.

Samozrejme, čo ma presvedčilo, že malo zmysel pracovať na takejto zložitej téme, boli odzvy z dotazníka, ktoré ma presvedčili, že môj návrh by ocenili respondenti aj u seba doma. Pri občasnej návšteve reštaurácií a kaviarní som sa opýtala aj samotných majiteľov, či by ich zaujalo niečo podobné a ich odpovede boli potešujúce. Niektorí z nich odpovedali, že by si dali na zákazku pár svietidiel aj vyrobiť a bolo by to pre mňa samotnú určitou prvou veľkou zákazkou.

Na konci diplomovej práce sú v prílohách doplnené viaceré technické výkresy, ktoré som okótované posielala do firiem, aby mi podľa nich svietidlo vyrobili do finálnej podoby.

## ZOZNAM POUŽITÉJ LITERATURY A ELEKTRONICKÝCH ZDROJOV

- [1] *Stouchlighting: The Historical Evolution of Lighting* [online]. 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.stouchlighting.com/blog/the-historical-evolution-of-lighting>
- [2] *Thoughtco: History of lighting and lamps* [online]. 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.thoughtco.com/history-of-lighting-and-lamps-1992089>
- [3] *Historyoflamps: History of oil lamp* [online]. History of lamp, 2018 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://www.historyoflamps.com/lamp-history/history-of-oil-lamps/>
- [4] *SVĚTLO, časopis pro světlo a osvětlení: Olejová svítidla – 1. část* [online]. FCC Public s.r.o., 2014-2018 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/olejova-svitidla-i-cast--15626>
- [5] *Řemeslníci : Stručná historie elektřiny* [online]. 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://remeslnici.profiweb.cz/historie-vzniku-elekriny/>
- [6] *ELEKTRO, časopis pro elektrotechniku: Světlo z elektrického oblouku* [online]. FCC Public s.r.o., 2014-2018 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/svetlo-z-elektrickeho-oblouku--12731>
- [7] *SVĚTLO, časopis pro světlo a osvětlení: Cesta žárovky historií* [online]. FCC Public s.r.o., 2014-2018 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/cesta-zarovky-historii--16441>
- [8] CHALUPSKÝ, Ladislav. *Světlo a svítidla*. Praha: SNTL, Nakl. technické literatury 1981. s. 52.
- [9] KUPKA, František a Pavel GRUS. *Osvětlovací sklo a svítidla v interiéru*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. s. 230-232.
- [10] KUPKA, František a Pavel GRUS. *Osvětlovací sklo a svítidla v interiéru*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. s. 234.
- [11] *SVĚTLO, časopis pro světlo a osvětlení: Historie světelných diod LED* [online]. FCC Public s.r.o., 2014-2018 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/clanek/historie-svetelnych-diod-led--1696>

- [12] *SVĚTLO, časopis pro světlo a osvětlení: Světelné zdroje-světelné diody* [online]. FCC Public s.r.o., 2014-2018 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://www.odbor-necasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/svetelne-zdroje-svetelne-diody--15723>
- [13] *Na svete záleží: Čo je to LED* [online]. uspornaziarovka.sk, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://www.uspornaziarovka.sk/pages/%C4%8Co-je-to-LED%3F.html>
- [14] CHALUPSKÝ, Ladislav. *Světlo a svítidla*. Praha: SNTL, Nakl. technické literatury 1981. s. 6.
- [15] HORŇÁK, Pavol. *Svetelná technika*. Bratislava: ALFA, Vydavateľstvo. technickej a ekonomickej literatúry 1989. s. 59. ISBN 80-05-00122-3
- [16] PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi*. Praha: IN-EL, 1999. Knižnice Elektro. s. 21. ISBN 80-86230-09-0.
- [17] HORŇÁK, Pavol. *Svetelná technika*. Bratislava: ALFA, Vydavateľstvo. technickej a ekonomickej literatúry 1989. s. 59. ISBN 80-05-00122-3
- [18] KUPKA, František a Pavel GRUS. *Osvětlovací sklo a svítidla v interiéru*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. s.18.
- [19] PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi*. Praha: IN-EL, 1999. Knižnice Elektro. s. 25. ISBN 80-86230-09-0.
- [20] KUPKA, František a Pavel GRUS. *Osvětlovací sklo a svítidla v interiéru*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. s. 19.
- [21] HORŇÁK, Pavol. *Svetelná technika*. Bratislava: ALFA, Vydavateľstvo. technickej a ekonomickej literatúry 1989. s. 64. ISBN 80-05-00122-3
- [22] HORŇÁK, Pavol. *Svetelná technika*. Bratislava: ALFA, Vydavateľstvo. technickej a ekonomickej literatúry 1989. s. 68. ISBN 80-05-00122-3
- [23] KUPKA, František a Pavel GRUS. *Osvětlovací sklo a svítidla v interiéru*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. s. 138
- [24] KUPKA, František a Pavel GRUS. *Osvětlovací sklo a svítidla v interiéru*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. s. 139
- [25] PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi*. Praha: IN-EL, 1999. Knižnice Elektro. s. 61. ISBN 80-86230-09-0.

- [26] PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi*. Praha: IN-EL, 1999. Knihnice Elektro. s. 61-64. ISBN 80-86230-09-0.
- [27] KUPKA, František a Pavel GRUS. *Osvětlovací sklo a svítidla v interiéru*. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. s. 154-157
- [28] PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi*. Praha: IN-EL, 1999. Knihnice Elektro. s. 64-65. ISBN 80-86230-09-0.
- [29] CHALUPSKÝ, Ladislav. *Světlo a svítidla*. Praha: SNTL, Nakl. technické literatury 1981. s. 52-54.
- [30] PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi*. Praha: IN-EL, 1999. Knihnice Elektro. s. 65-66. ISBN 80-86230-09-0.
- [31] CHALUPSKÝ, Ladislav. *Světlo a svítidla*. Praha: SNTL, Nakl. technické literatury 1981. s. 61.
- [32] PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi*. Praha: IN-EL, 1999. Knihnice Elektro. s. 16-18. ISBN 80-86230-09-0.
- [33] PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi*. Praha: IN-EL, 1999. Knihnice Elektro. s. 16-18. ISBN 80-86230-09-0.
- [34] MONZER, Ladislav. *Osvětlení a svítidla v bytech*. Praha: Grada, 1998. Profi & hobby. s.16-20. ISBN 80-7169-620-X.
- [35] PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi*. Praha: IN-EL, 1999. Knihnice Elektro. s. 75-79. ISBN 80-86230-09-0.
- [36] SVĚTLO, časopis pro světlo a osvětlení: *Miešanie LED svetelných zdrojovjako nástroj pre zvyšovanie Ra* [online]. FCC Public s.r.o., 2014-2018 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/miesanie-led-svetelných-zdrojov-jako-nastroj-pre-zvyšovanie-ra--15350>
- [37] MULTIFORME, *Handmade lighting* [online]. Multiforme, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.multiforme.eu/multiforme-handmade-lighting/>
- [38] MULTIFORME, *Handmade lighting* [online]. Multiforme, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.multiforme.eu/multiforme-handmade-lighting/>
- [39] MULTIFORME, *Luxury chandelier, Iko* [online]. Multiforme, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.multiforme.eu/collections/timeless/luxury-chandeliers-iko/>

- [40] MULTIFORME, *Modern design suspension lamps, Oxi* [online]. Multiforme, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.multiforme.eu/collections/progressive/modern-design-suspension-lamps-oxi/>
- [41] MULTIFORME, *Modern crystal ceiling, Oxi* [online]. Multiforme, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.multiforme.eu/collections/crystal/modern-crystal-ceiling-lamp/>
- [42] BOCCI, *Company* [online]. Bocci, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.bocci.ca/company/>
- [43] BOCCI, *Series 14* [online]. Bocci, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.bocci.ca/14-series/>
- [44] MOOOI, *Company profile* [online]. Moooi BV, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.moool.com/company-profile>
- [45] MOOOI, *Product, Valentine* [online]. Moooi BV, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.moool.com/products/valentine>
- [46] ROTHSCHILD & BICKERS, *About the studio* [online]. Rothschild & Bickers, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://rothschildbickers.com/about/the-studio/>
- [47] ROTHSCHILD & BICKERS, *Product, Pendants, Spindle shade* [online]. Rothschild & Bickers, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://rothschildbickers.com/products/pendants/spindle-shade/>
- [48] OLUCE, *Designer Giopato Coombes* [online]. Giopato & Coombes, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.oluca.com/en/designer/giopato-coombes/>
- [49] GIOPATO & COOMBES, *Products, Flauti* [online]. Giopato & Coombes, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://www.giopatocoombes.com/products/flauti/>
- [50] BOMMA, *Company* [online]. Bomma, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.bomma.cz/company>
- [51] BOMMA, *Lighting, Phenomena* [online]. Bomma, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.bomma.cz/lighting/phenomena>
- [52] LASVIT, *Story* [online]. Lasvit, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.lasvit.com/story/#intro>
- [53] PRECIOSA, *History* [online]. Preciosa, 2017 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.preciosa.com/en/history>

- [54] PRECIOSALIGHTING, *Products, Solitaire, Siren* [online]. Preciosa, 2017 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: [https://eshop.preciosalighting.com/cs/products/solitaire/siren?\\_ga=2.14873398.1859790265.1554313983-445724508.1554313983](https://eshop.preciosalighting.com/cs/products/solitaire/siren?_ga=2.14873398.1859790265.1554313983-445724508.1554313983)
- [55] SOLÍK, *Blog, Typy ocelí* [online]. Solík SK, 2018 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.solik.sk/blog/typy-nerezovych-oceli/>
- [56] PROFILY, *Plexisklo* [online]. [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.al-profily.sk/--3-27-plexisklo>
- [57] EAGLEPLASTICS, *Polyethylene terephthalate glycol* [online]. Eagle Plastic, 2015 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.eagleplastics.co.uk/polyethylene-terephthalate-glycol>

**ZOZNAM POUŽITÝCH SYMBOLOV A SKRATIEK**

%	Percentá
atd'	A tak ďalej
el.	Elektrickej
mm	Milimetre
cm	Centimetre
K	Kelvin
cd	Candela
lx	Lux
lm	Lumen
cca	Cirka
° C	Stupeň Celzia



**ZOZNAM OBRÁZKOV**

- Obr. 1. Olejová lampa z terakoty .....11  
 GARLAND, Paul. *2000 years old terracotta oil lamps* [online]. 2006 [cit. 2019-01-20]  
 Dostupné z: <http://paulgarland.blogspot.com/2006/08/2000-year-old-terracotta-oil-lamps.html>
- Obr. 2. Lampa s uhlíkovou výbojkou .....12  
 Lamp, BOOK OF DAYS TALES [online]. Bookofdaystales, 2013 [cit. 2019-01-20] Do-  
 stupné z: <http://www.bookofdaystales.com/tag/lamp/>
- Obr. 3. Skica prvej Edisonovej žiarovky.....14  
*Thomas Edison lightbulb*, EDISONMUCKES, [online]. [cit. 2019-01-20] Dostupné z:  
<http://www.edisonmuckers.org/thomas-edison-lightbulb/>
- Obr. 4. Prvá Edisonova žiarovka.....14  
*Thomas Edison lightbulb*, EDISONMUCKES, [online]. [cit. 2019-01-20] Dostupné z:  
<http://www.edisonmuckers.org/thomas-edison-lightbulb/>
- Obr. 5. Jedna z prvých komerčne vyrábaných LED.....16  
 Historie světelných diod LED, Časopis SVĚTLO, Odborné časopisy. [online]. FCC Public  
 s.r.o., 2014-2018 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/clanek/historie-svetelných-diod-led--1696>
- Obr. 6. Schématické zobrazenie oka.....18  
*Refrakčné chyby oka d'alekozrakosti, krátkozrakosti astigmatizmus*, ZDRAVIE [online].  
 Zdravie.sk s.r.o, Copyright 2003 - 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.zdravie.sk/choroba/20829/refrakcne-chyby-oka-dalekozrakost-kratkozrakost-astigmatizmus>
- Obr. 7. Iradiácia.....20  
 HORŇÁK, Pavol. *Svetelná technika*. Bratislava: ALFA, Vydavateľstvo. technickej a ekono-  
 mickej literatúry 1989. s. 65. ISBN 80-05-00122-3
- Obr. 8. Zorné pole pre biele svetlo (krúžky označujú polohu očí) .....20  
 HORŇÁK, Pavol. *Svetelná technika*. Bratislava: ALFA, Vydavateľstvo. technickej a ekono-  
 mickej literatúry 1989. s. 67. ISBN 80-05-00122-34
- Obr. 9. Triedy svietidiel podľa rozloženia svetelného toku .....22

- KUPKA, František a Pavel GRUS. *Osvětlovací sklo a svítidla v interiéru. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. s. 155*
- Obr. 10. Tvary krivky svietivosti .....23
- KUPKA, František a Pavel GRUS. *Osvětlovací sklo a svítidla v interiéru. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. s. 155*
- Obr. 11. Typy kriviek svietivosti .....23
- KUPKA, František a Pavel GRUS. *Osvětlovací sklo a svítidla v interiéru. 2. přeprac. a dopl. vyd. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1987. s. 156*
- Obr. 12. Znázornenie uhlu clonenia .....24
- PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi. Praha: IN-EL, 1999. Knižnice Elektro. s. 63. ISBN 80-86230-09-0.*
- Obr. 13. Iko .....29
- Luxury Chandeliers IKO by MULTIFORME Lighting. *Made in Italy Chandelier – MULTIFORME Lighting* [online]. Multiforme, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.multiforme.eu/collections/timeless/luxury-chandeliers-iko/>
- Obr. 14. Oxi .....30
- Modern design suspension lamps OXI by MULTIFORME Lighting. *Made in Italy Chandelier – MULTIFORME Lighting* [online]. Multiforme, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.multiforme.eu/collections/progressive/modern-design-suspension-lamps-oxi/>
- Obr. 15. Spirál .....31
- Modern crystal ceiling lamp OXI by MULTIFORME Lighting. *Made in Italy Chandelier – MULTIFORME Lighting* [online]. Multiforme, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.multiforme.eu/collections/crystal/modern-crystal-ceiling-lamp/>
- Obr. 16. Svietidlo č. 14 .....32
- 14 – Bocci. Homepage- BOCCI [online]. Bocci, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.bocci.ca/14-series/>
- Obr. 17. Valentine .....33
- Valentine, MOOOI. [online]. Moooi BV, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <https://www.mooodi.com/products/valentine>

Obr. 18. Valentine, detail dekoru .....	33
<i>Valentine</i> , MOOOI. [online]. Moooi BV, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <a href="https://www.moooi.com/products/valentine">https://www.moooi.com/products/valentine</a>	
Obr. 19. Spindle shade .....	33
<i>Spindle shade</i> , ROTHSCHILD & BICKERS. [online]. Rothschild & Bickers, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <a href="https://rothschildbickers.com/products/pendants/spindle-shade/">https://rothschildbickers.com/products/pendants/spindle-shade/</a>	
Obr. 20. Flauti .....	35
<i>Flauti</i> , GIOPATO & COOMBES [online]. Giopato & Coombes, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <a href="http://www.giopatocoombes.com/wp-content/uploads/2017/12/03-1024x683.jpg">http://www.giopatocoombes.com/wp-content/uploads/2017/12/03-1024x683.jpg</a>	
Obr. 21. Phenomena s brusom .....	36
<i>Phenomena, Lighting</i> , BOMMA. [online]. Bomma, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <a href="https://www.bomma.cz/lighting/phenomena">https://www.bomma.cz/lighting/phenomena</a>	
Obr. 22. Phenomena, farebné varianty .....	36
<i>Phenomena, Lighting</i> , BOMMA. [online]. Bomma, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <a href="https://www.bomma.cz/lighting/phenomena">https://www.bomma.cz/lighting/phenomena</a>	
Obr. 23. Lollipop .....	37
<i>Lollipop</i> , LASVIT. [online]. Lasvit, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <a href="https://www.lasvit.com/product/floor-lamp/lollipop-glass-shape-bf/#intro">https://www.lasvit.com/product/floor-lamp/lollipop-glass-shape-bf/#intro</a>	
Obr. 24. Siren .....	38
<i>Siren</i> , LASVIT. [online]. Lasvit, 2019 [cit. 2019-01-20] Dostupné z: <a href="https://eshop.preciosalighting.com/cs/products/solitaire/siren?_ga=2.14873398.1859790265.1554313983-445724508.1554313983">https://eshop.preciosalighting.com/cs/products/solitaire/siren?_ga=2.14873398.1859790265.1554313983-445724508.1554313983</a>	
Obr. 25. Prvý návrh .....	40
Obr. 26. Druhý návrh .....	41
Obr. 27. Detail brúsu na plochom skle .....	42
Obr. 28. Závasné svietidlo .....	42
Obr. 29. Svietidlo horizontálne .....	43
Obr. 30. Svietidlo vertikálne .....	43
Obr. 31. Zobrazenie častí svietidla .....	45

---

Obr. 32. Spodná a vrchná část svietidla .....	46
Obr. 33. Detail bajonetu a otvoru na uchytenie tienidla .....	47
Obr. 34. Tvar tienidla .....	48
Obr. 35. Vzory na tienidle, vizualizácia .....	49
Obr. 36. Vzory na tienidle .....	49
Obr. 37. Farebné varianty .....	50
Obr. 38. Svietidlo s priemerom 600 mm .....	51
Obr. 39. Svietidlo s priemerom 600 mm .....	51
Obr. 40. Svietidlá s medenou konštrukciou, 250 mm .....	52
Obr. 41. Svietidlá v čiernej verzii, 250 mm .....	52
Obr. 42. Svietidlá v bielej verzii, 250 mm .....	53
Obr. 43. Svietidlo s nerezovou konštrukciou, 600 mm .....	53
Obr. 44. Svietidlá v bielej verzii, 600 mm .....	54
Obr. 45. Svietidlá v čiernej verzii, 600 mm .....	54

**ZOZNAM TABULIEK**

Tab. 1. Rozsah vlnových délek jednotlivých fariieb spektra.....26

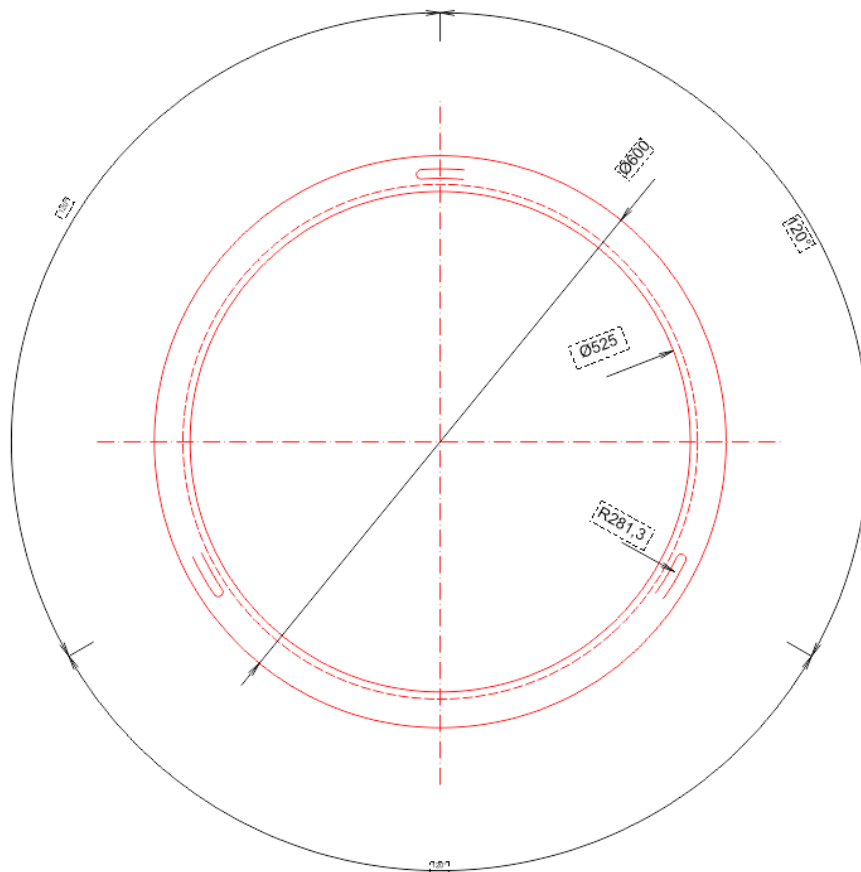
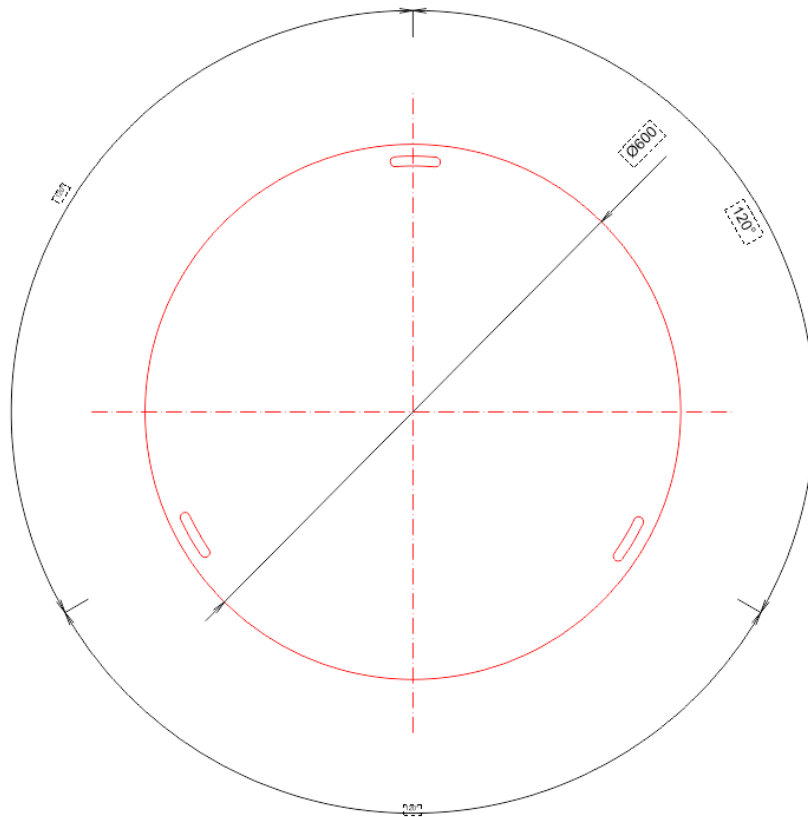
PLCH, Jiří. *Světelná technika v praxi*. Praha: IN-EL, 1999. Knižnice Elektro. s. 78. ISBN 80-86230-09-0.

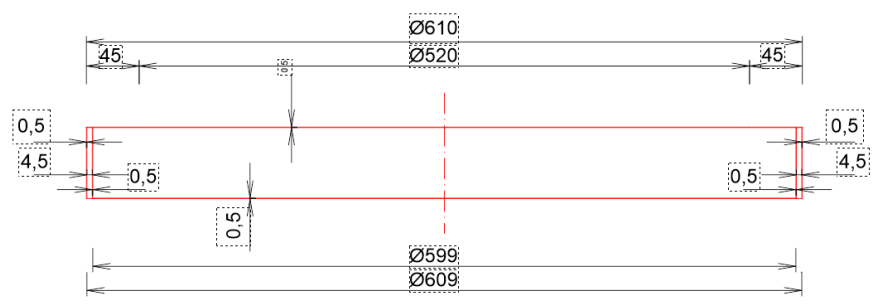
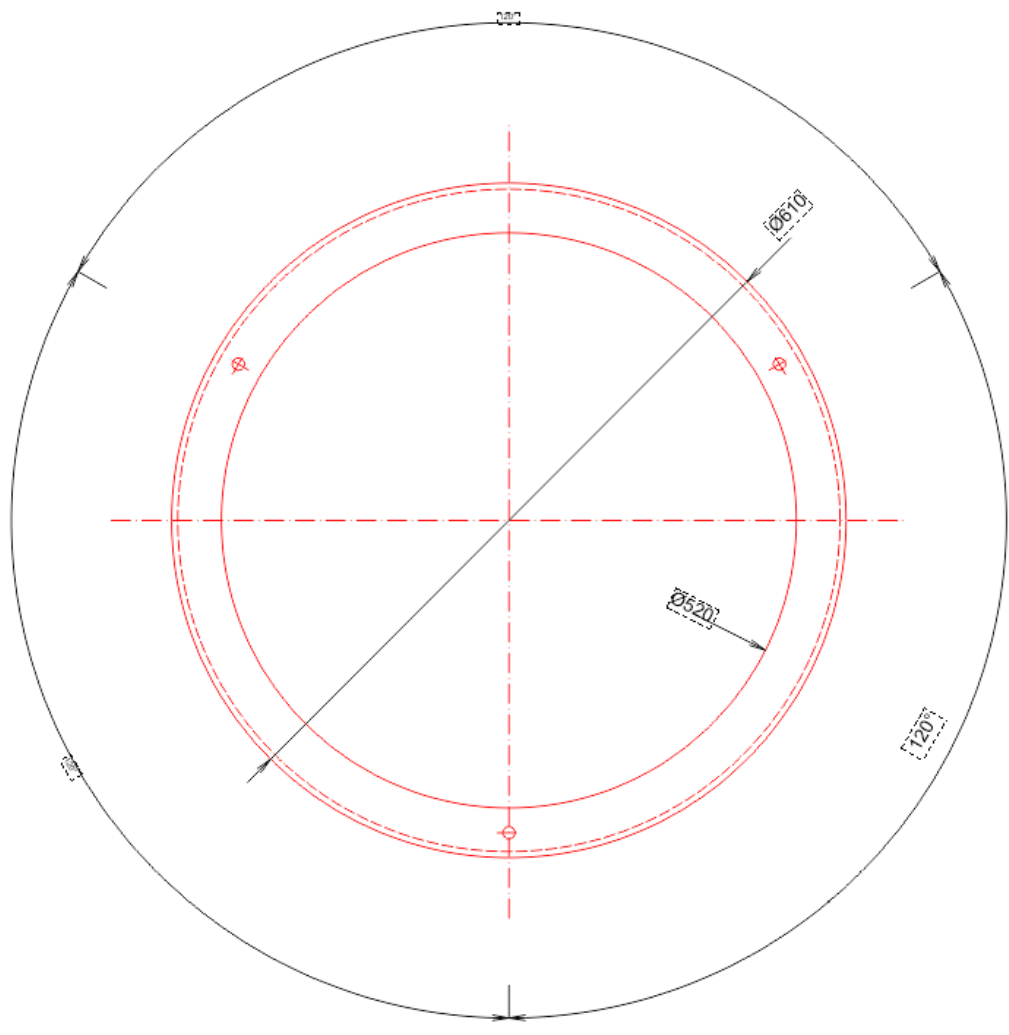
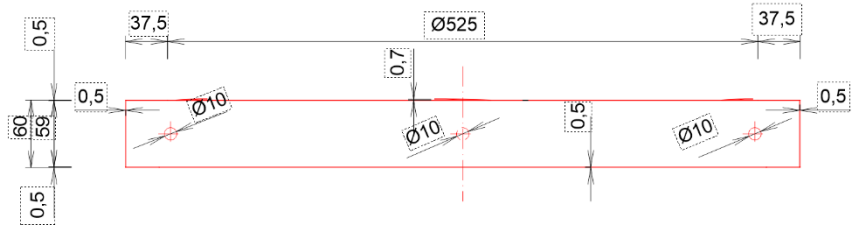
## ZOZNAM PRÍLOH

Príloha P1 : Technické výkresy

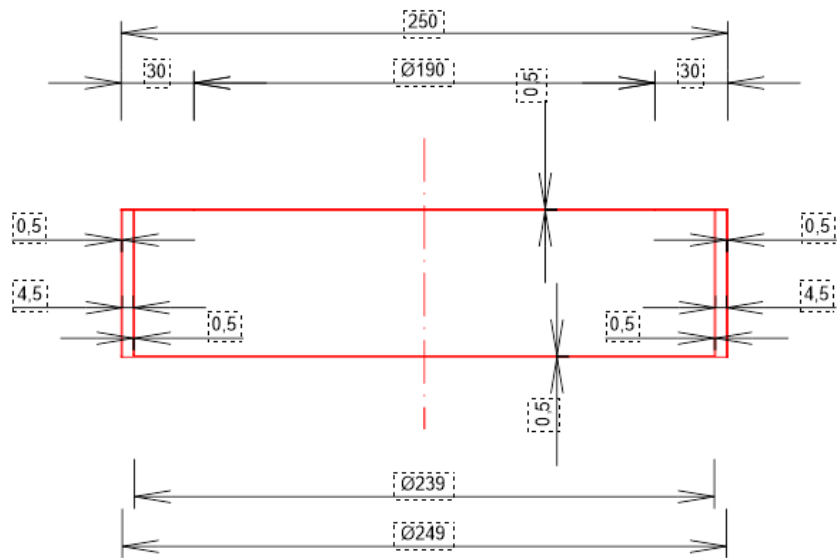
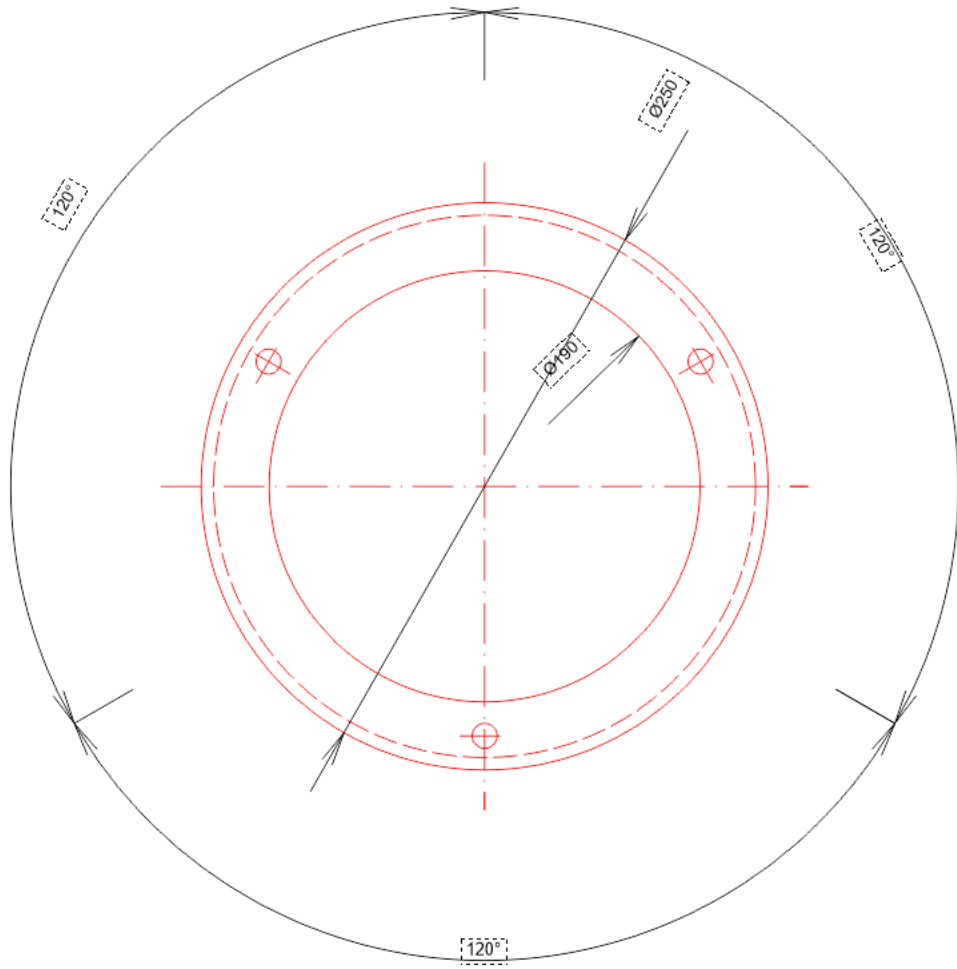
Príloha P2 : Dotazník

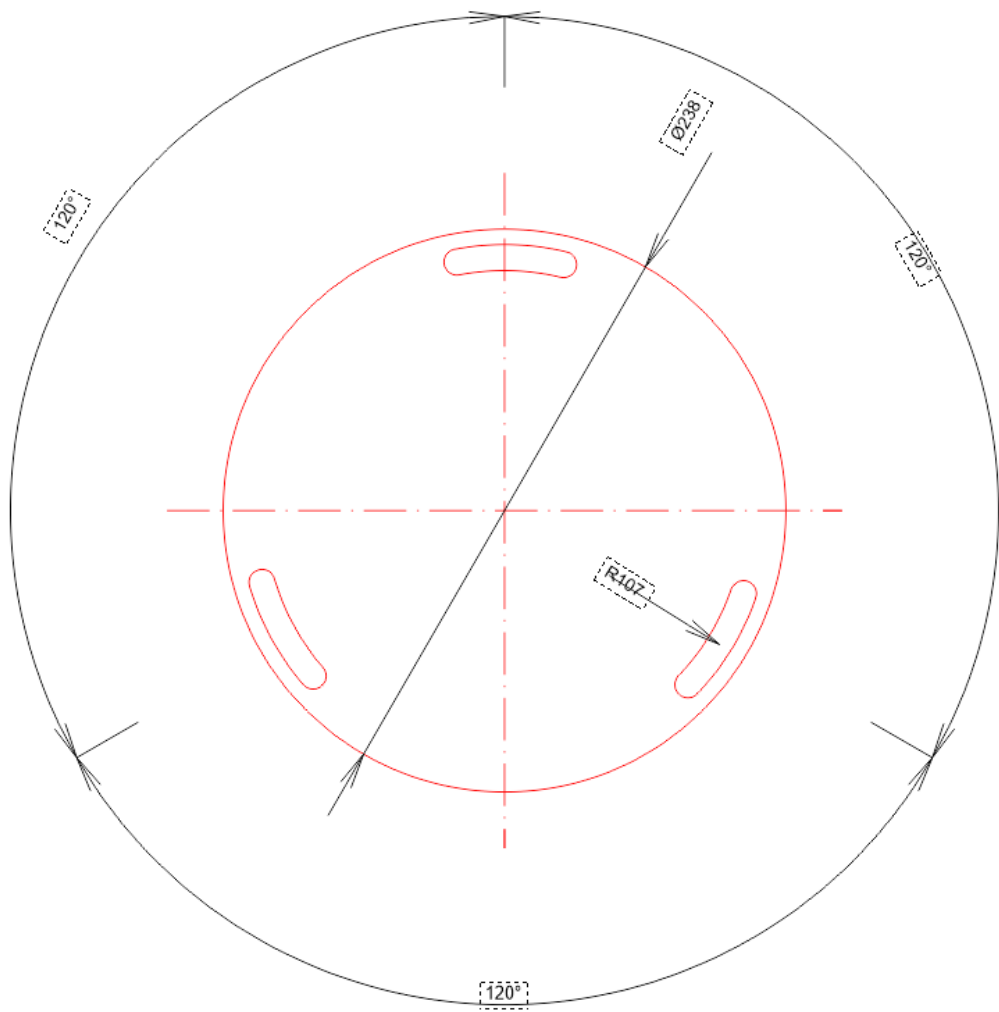
# PRÍLOHA P I: TECHNICKÉ VÝKRESY

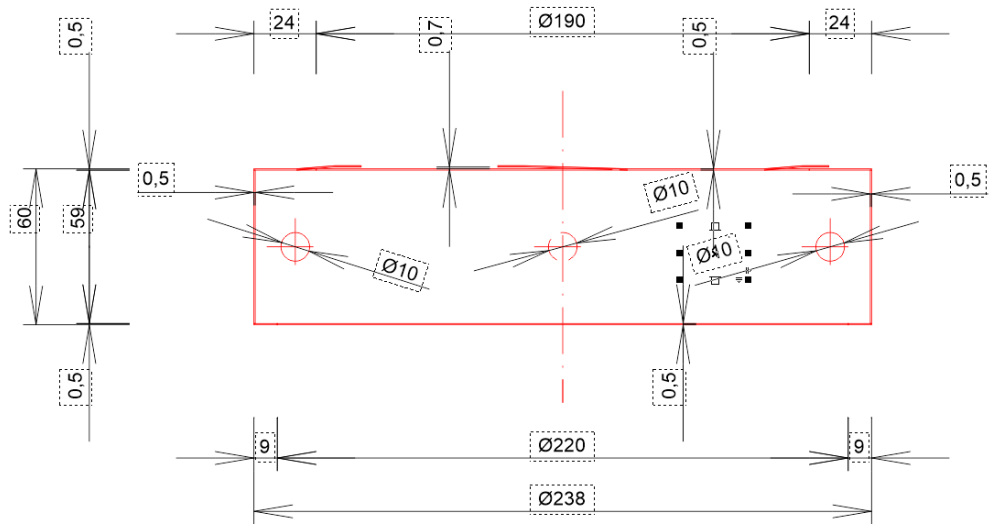
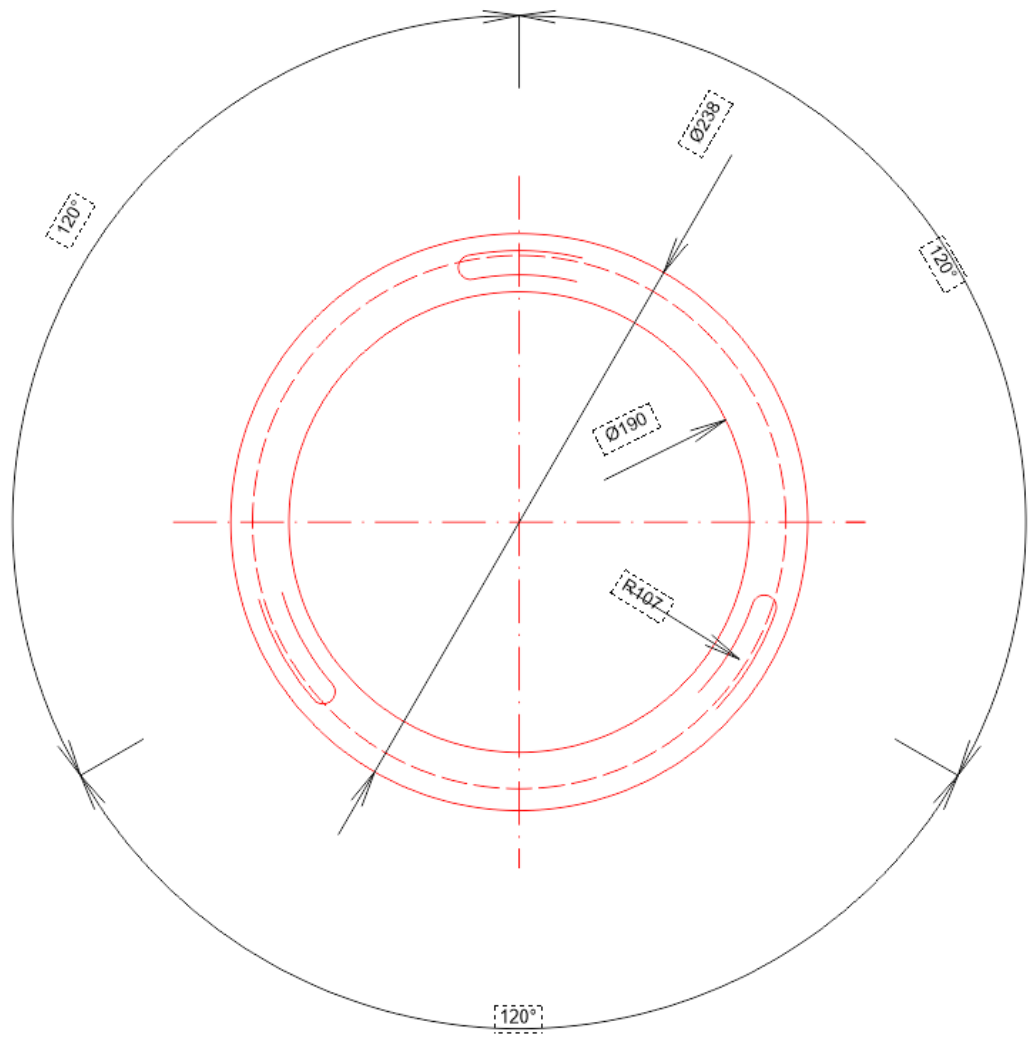












## PRÍLOHA P 2: DOTAZNÍK

### Svietidlo do obytného priestoru

Dobrý deň,

venujte prosím niekoľko minút svojho času na vyplnenie nasledujúceho dotazníka, ktorý mi pomôže pri mojej diplomovej práci.

#### Aké svetelné zdroje preferujete?

- Žiarovky s vláknom - teplé svetlo
  - Halogénové žiarovky - studené svetlo
  - LED osvetlenie - teplé svetlo
  - LED osvetlenie - studené svetlo
  - Iné. Aké a prečo?
- Napíšte odpoveď

Ostáva 100 znakov

#### Čo je pre Vás dôležité pri výbere svietidla? (môžete označiť viac možností)

- Svietivosť
  - Funkčnosť
  - Značka
  - Design
  - Viacúčelovosť
  - Praktické a jednoduché vymieňanie svetelného zdroja
  - Cena
  - Iné
- Napíšte odpoveď

Ostáva 100 znakov

### V ktorom z obytných priestorov interiéru najviac dbáte na výber osvetlenia?

- Obývacia miestnosť
- Kuchyňa
- Spálňa
- Detská izba
- Kúpeľňa
- Pracovňa
- Vstupná hala
- Iné

Napište odpověď

Ostáva 100 znakov

### Áké typy svietidiel preferujete?

- Nástenné
- Stropné (bodové a veľkoplošné vsadené do stropu)
- Závesné
- Stojanové
- Stolové
- Iné

Napište odpověď

Ostáva 100 znakov

### Ktoré z druhov svietidiel sú pre Vás atraktívnejšie?

- Priame (závesné, stojanové ...svietidlá s vyššou svietivosťou)
- Nepriame (náladové svietidlá s nižšou svietivosťou)
- Prečo?

Napište odpověď

Ostáva 100 znakov

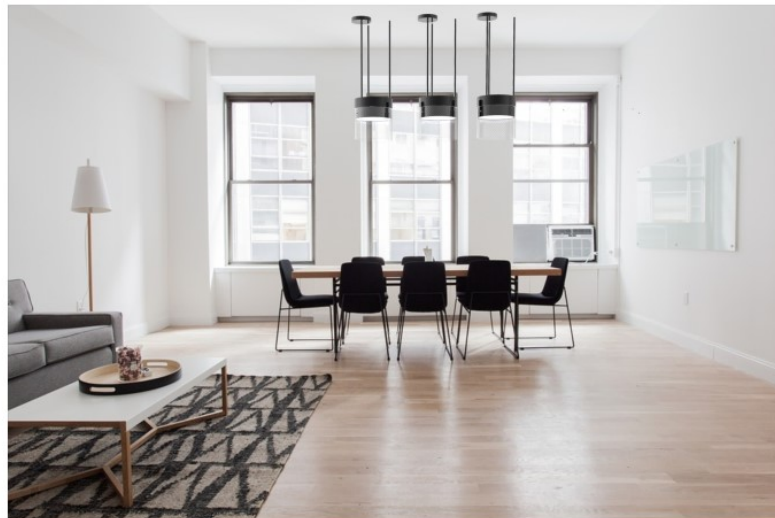
## Aké materiály volíte pri výbere svietidla?

- Kov
- Drevo
- Plast
- Sklo
- Papier
- Iné

Napište odpověď

Ostáva 100 znakov

## Aký máte názor na svietidlo s viacerými funkciami?



- Kladnú
- Zápornú
- Prečo?

Napište odpověď

Ostáva 100 znakov

Vedeli by ste si svietidlo predstaviť aj u Vás doma? (Svietidlo je navrhnuté vo viacerých farebných variantách a rozmeroch)



Áno

Nie

Prečo?

Napište odpoveď

Ostáva 100 znakov

Zaujal by Vás takýto typ svietidla v kaviarni, bare, reštaurácii a pod. ?



Áno

Nie

Prečo?

Napište odpoveď

Ostáva 100 znakov