

Design svítidla s využitím LED technologie

Tomáš Mičunek

Bakalářská práce
2014



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ústav prostorového a produktového designu
akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Tomáš Mičunek**
Osobní číslo: **K11041**
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**
Studijní obor: **Multimedia a design – Průmyslový design**
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Design svítidla s využitím LED technologie**

Zásady pro vypracování:

1. Technické parametry a využití LED technologie v praxi
2. Analýza vyráběných světel využívající LED technologii
3. Prvotní kresebné koncepční návrhy
4. Vizualizace vybraného designérského řešení
5. Ergonomická studie
6. Vypracování doprovodné zprávy mapující celý vývoj projektu
7. Model v měřítku 1:1
8. 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.Logo 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 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:

BOSSER, Charlotte. 1000 lights 1878 to present = 1000 Leuchten. Ed. multilingue. Hongkong: Taschen, 2006. ISBN 978-382-2852-873.

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. vyd. 1. Praha: Vysoká škola umělecko-průmyslová, 2004, 167 s. ISBN 80-868-6303-4.

NORMAN, Donald A. Design pro každý den. 1. vyd. v českém jazyce. Praha: Dokořán, 2010, 271 s. ISBN 978-80-7363-314-1.

MORAN, Nick. Světelný design: pro divadlo, koncerty, výstavy a živé akce. Vyd. 1. Překlad Robert Tschorn. Praha: Institut umění – Divadelní ústav, 2010, 240 s. ISBN 978-807-0082-461.

Vedoucí bakalářské práce:

MgA. Martin Surman, ArtD.

Ústav prostorového a produktového designu

Datum zadání bakalářské práce:

12. prosince 2013

Termín odevzdání bakalářské práce:

16. května 2014

Ve Zlíně dne 12. prosince 2013

doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka



prof. ak. soch. Pavel Šarka
ředitel ústavu

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 užit 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 27.2 2014

Tomáš Mláček
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 nevydělčně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské 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.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlížení 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.

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, užíje-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacímu 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 užit 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 jim 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

Ve svojí bakalářské práci se zabývám tématem designu svítidla s využitím LED technologie. Svítidlo, které je navrženo do průmyslových prostor, ale díky své formě je možné jej použít i v interiéru.

V první části, která je teoretická, se seznámíme s tím, co vůbec LED zdroj světla je a jaké jsou jeho vlastnosti. Ukážeme si světla, která už jsou na trhu a celkově nahlédneme na problematiku spojenou s LED diody.

V druhé, praktické části, představím své prvotní kresebné návrhy, myšlenky a už podrobně proberu vybraný návrh.

Klíčová slova: Svítidlo, LED, průmyslové prostory, interiér

ABSTRACT

In my bachelor work I am focus on a industrial light using LED technology. Light which is designed to industrial areas but due to his form can be use also in interior.

In the first part of which is theoretical we will familiarize what LED light source is and what are his characteristics. We show lights that are already on the market and overall glimpse on the issue related to LED.

In the second, practical part, I introduce my initial drawing suggestions, ideas and then I will discuss in detail the selected design.

Keywords :Light, LED, industrial areas, interior

Rád bych poděkoval svému vedoucímu MgA. Martinu Surmanovi, ArtD. za vedení a poskytnuté rady. Dále bych rád poděkoval prof. akad. soch. Pavlovi Škarkovi za motivaci a cenné názory díky kterým jsem mohl svou bakalářskou práci posouvat kupředu.

Další poděkování patří firmě VALSTRO za pomoc při výrobě prototypu a Pavlovi Mičunkovi za poskytnuté rady v oblasti elektrotechniky.

Motto :

„Když rozum nad něčím zůstane stát, o to rychleji se pak rozběhne. Rozum, který zůstane stát, je v pořádku. Nesmí si sednout.“

Jan Werich

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

Ve Zlíně 16. Května 2014

Tomáš Mičunek

OBSAH

ÚVOD	8
I TEORETICKÁ ČÁST	9
1 LED DIODY	10
1.1 HISTORIE LED DIOD.....	11
1.2 DRUHY LED DIOD.....	11
1.3 ERGONOMIE	13
1.3.1 Intenzita.....	13
1.3.2 Směr a úhel světla	14
1.3.3 Stálost.....	14
1.3.4 Barva	15
1.3.5 Stupeň krytí	16
1.4 VÝHODY A NEVÝHODY LED	16
1.5 MOŽNOSTI VYUŽITÍ LED.....	17
2 LED SVÍTIDLA NA TRHU	20
2.1 INTERIÉROVÁ SVÍTIDLA	20
2.1.1 Závěsné svítidlo Villa	20
2.1.2 Foscarini závěsné svítidlo Miki	21
2.1.3 Závěsné svítidlo Debi.....	21
2.2 PRŮMYSLOVÁ SVÍTIDLA	22
2.2.1 Průmyslová LED lampa	22
2.2.2 Bridgelux LED lampa	23
2.2.3 LED průmyslové svítidlo – podélné	24
II PRAKTICKÁ ČÁST	25
3 PRŮMYSLOVÉ SVÍTIDLO	26
3.1 KONSTRUKCE PRŮMYSLOVÝCH SVĚTEL	26
3.2 TECHNICKÉ POŽADAVKY	27
3.3 INSPIRAČNÍ PRVKY	28
3.4 VÝVOJ NÁVRHU.....	29
4 TAŽENÝ PROFIL	33
4.1 VÁLCOVÝ PROFIL	33
5 SVÍTIDLO RIBS	34
5.1 ROZMĚROVÝ VÝKRES	36
6 KONCEPT	39
ZÁVĚR	41
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	42
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	43
SEZNAM OBRÁZKŮ	44
SEZNAM TABULEK	45

ÚVOD

Téma mojí bakalářské práce vzniklo na základě celkového zájmu o svítidla jako taková a ze zkušenosti, které jsem nabyl při svém studiu díky spolupráci s firmou Aspera. Mé osobní návrhy a koncepty mě dál motivovaly tento zájem prohlubovat, neboť jsem stále více přicházel na to, jak široké pole v navrhování osvětlení poskytuje. Ve své podstatě v tom nacházím esenci designu, poněvadž jde o spojení moderní technologie, výrobní možnosti a tím i spojenou ekonomickou stránku výroby a v neposlední řadě estetickou hodnotu světla. Nejde jen o ryze funkční záležitost jaksi pokořit tmu, ale o celkový pohled na světla a jejich potenciál využití v různých prostředích.

Design svého svítidla, které využívá LED zdroj světla, se snažím koncipovat tak, aby jej bylo možné využít pro různé účely. Světlo, které si člověk může pořídit do svého bytu. Světlo, které je možné využít v barech a kavárnách a díky své konstrukční stránce je ve větším měřítku a tím i s větším výkonem plně přizpůsobeno proto, aby mohlo být použito i průmyslových prostorech.

Jedná se tedy multifukční pojetí svítidla s ohledem na jeho využití.

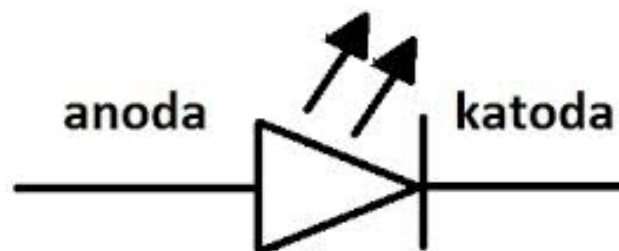
I. TEORETICKÁ ČÁST

1 LED DIODY

LED diody (světlo emitující diody) jsou, stejně jako běžné diody, elektronické polovodičové součástky, které obsahují přechod P-N. Prochází-li přechodem (P-N) elektrický proud v propustném směru, přechod vyzařuje (emituje) nekoherentní světlo s úzkým spektrem.

Polovodič je pevná látka, která sama o sobě není elektricky vodivá, ale dodáme-li jí zvenčí energii, například elektrickou, tepelnou nebo světelnou, nebo změním-li její složení příměsí jiného prvku, může se vodivou stát. Vodivost polovodiče si lze nejjednodušeji představit tak, že dodáním energie zvenčí se z atomu uvolní elektron a na jeho místě vznikne kladně nabitá díra, která je vzápětí zaplněna jiným elektronem, který pak přeskakuje dále. Tímto způsobem se při nepřetržitém dodávání energie „pohybují“ navzájem opačnými směry elektrony a díry a vzniká elektrický proud. Volné elektrony a volné díry jsou tedy nosiči elektrického náboje. Mezi polovodiče patří například křemík, germanium, selen nebo některé soli. Většina polovodičů jsou krystalické látky, existují však i amorfní polovodiče (nekrystalické – některá skla).

Konstrukčně LED součástka, je kontaktovaný čip (nebo kombinace čipů) zastříknut materiálem s požadovanými optickými vlastnostmi (LED se vyrábějí v bodovém či rozptylném provedení, s různým vyzařovacím úhlem). Kontakty mohou být v provedení pro povrchovou montáž (SMD) nebo ve tvaru ohebných či poddajných přívodů. Sestavy více LED, pouzdržené společně mohou mít samostatně vyveden každý čip, společnou anodu či katodu nebo jiný systém kontaktování dle zamýšleného užití (například dvojbarevné diody).[1]



Obrázek 1. Značka LED v elektronických schématech

1.1 Historie LED diod

Roku 1907 Angličan Henry Joseph Round objevil, že anorganické látky po excitaci elektrickým proudem vydávají ze sebe světlo. V té době ovšem pracoval na dalších projektech a tak tento objev, který i nechal zveřejnit, upadl do zapomnění.

Až roku 1921 Ruský fyzik Oleg Losev tento objev pozoruje a v následující době tento jev zkoumá a podrobně popisuje. Poté francouzský fyzik Georges Destriau objevil světelné emise v sulfidu zinečnatém a na počest ruského fyzika je nazývá „Losevovo světlo“. Objev elektroluminiscence se dnes přičítá právě Georgesovi Destriauovi.

Roku 1951 se píše vývoj tranzistoru a to znamená významný krok v polovodičové fyzice. Nyní je možné vysvětlit vyzařování světla. 1962 na trh vstupuje první červená luminiscenční dioda (typ GaAsP) vyvinutá Američanem Nickem Holonyakem. První LED dioda vydávající světlo o viditelné vlnové délce znamená zahájení průmyslové výroby LED diod. Díky vývoji nových polovodičových materiálů se začínají vyrábět LED diody jiných barev (zelená, oranžová a žlutá).

Výkonnost a účinnost LED diod se neustále zvyšuje.

1993 Japonský profesor Shuji Nakamura vyvinul první jasně modrou LED diodu a velmi účinnou LED diodu svítící v rozsahu zeleného spektra (dioda InGaN). Později navrhl i bílou LED diodu. O dva roky později je představena a uvedena na trh první LED dioda s bílým světlem vzniklým transformací pomocí luminoforu. V roce 2006 jsou vyrobeny první světelné diody se světelnou účinností 100 lumenů na jeden watt. Takovou hodnotu překonávají pouze plynové výbojky a v roce 2010 jsou v laboratorních podmínkách vyvíjeny LED diody určité barvy se světelnou účinností 250 lumenů na jeden watt. Vývoj pokračuje vpřed mílovými kroky.

Dalším krokem jsou organické světelné diody (OLED), které jsou dnes považovány za technologii budoucnosti.[2]

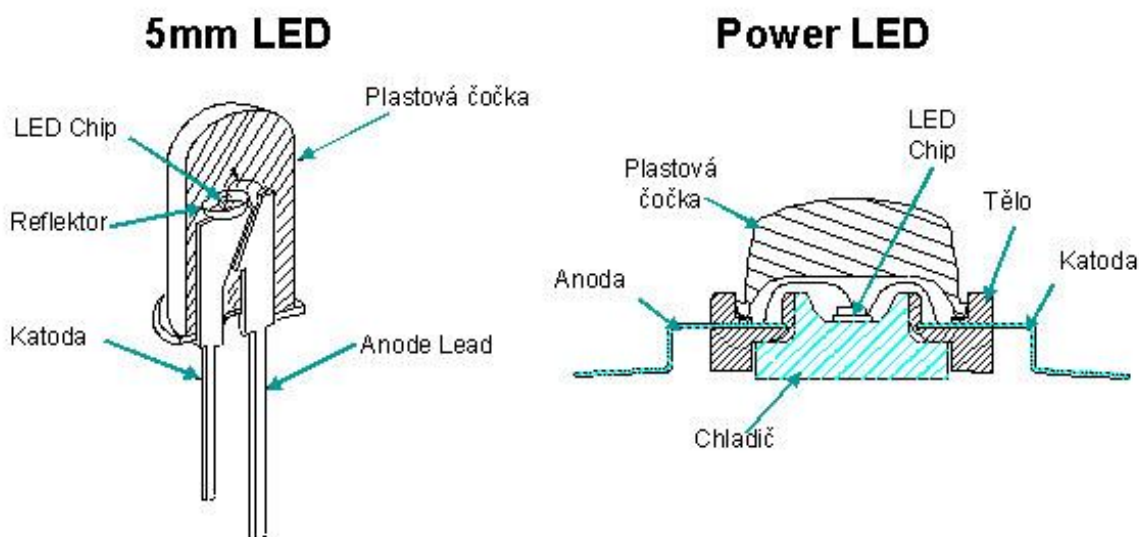
1.2 Druhy LED diod

Vícebarevné LED diody obsahují minimálně dvě paralelně nebo opačně polarizované a zapojené diody, kdy každá je jiné barvy (typicky červená a zelená). Tím je umožněno zob-

razit dvě různé základní barvy nebo rozsah škály barev namíchané změnou poměru svitu jednotlivých LED diod, po kterou jsou rozsvíceny. Jiné zase obsahují sadu diod rozdílných barev uspořádaných do skupin zapojených se společnou anodou nebo katodou. Zde se dá dosáhnout širší škály různých barev bez toho, že by se musela měnit polaritu napájení (např. často používaná RGB LED – červená, zelená a modrá).

LED diody obvykle stále svítí, když skrze ně prochází proud, jsou ale dostupné i blikající verze. Ty mají stejný technologický základ, navíc obsahují klopný obvod, který způsobí, že dioda bliká (typicky s periodou jedna sekunda). Nejběžněji jsou k dostání v červené, žluté nebo zelené barvě. Většina jich svítí pouze jednou barvou, ale jsou k dostání i vícebarevné.

Existují speciální typy LED diody se zabudovanými rezistory. Můžeme tak ušetřit místo na desce plošných spojů. To může být zvláště užitečné při konstrukci prototypů, nebo při změnách zamýšleného zapojení (když potřebujeme udělat změny už na hotové desce). Často se využívají pro indikaci v automobilové technice, kde mají vestavěný předřadný odpor pro 12 V.[3]

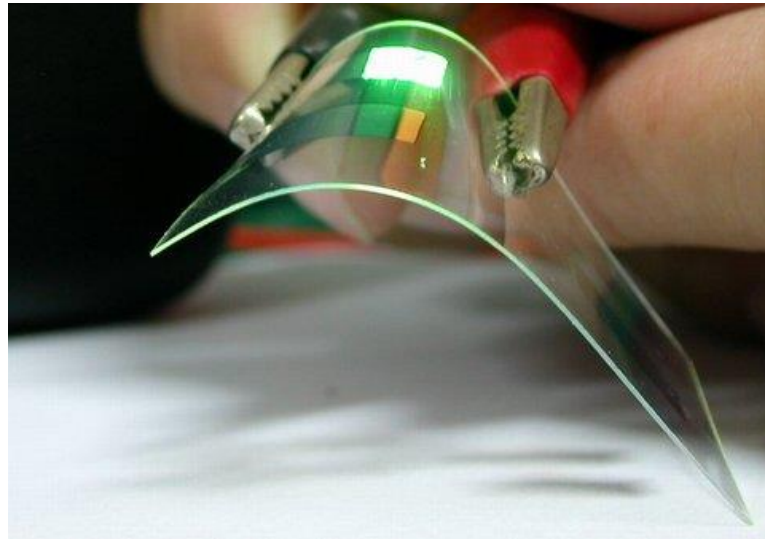


Obrázek 2. Konstrukce LED

Technologie LED dále vedla ke konstrukci OLED – organických LED diod. Jsou to LED diody, kde mezi anodou z průhledného materiálu a anodou z kovu nebo jiné průhledné látky je několik vrstev organické látky. Tyto vrstvy přenášejí elektrony a díry a spojují se

ve vyzařovací vrstvě uprostřed. Při střetávání kladných a záporných elektrických nábojů ve vyzařovací vrstvě vzniká světlo o velké intenzitě.

OLED se používají především v displejích, tabletech a jiných zobrazovacích zařízeních, jejichž konstrukce je velmi různorodá s ohledem na účel použití. Technologie OLED také umožňuje nanést průhlednou OLED v mikroskopické vrstvě na průhlednou podložku, a to i velkých rozměrů, a vytvářet tak průhledná svítidla nejrůznějších tvarů.[4]



Obrázek 3. Oled dioda

1.3 Ergonomie

Svítidla jako taková mají určité vlastnosti a my, podle toho jak svítí, určujeme, do jakého prostředí, svítidlo použijeme. Podrobně si probereme jednotlivé aspekty a vlastnosti, které mají příznačný vliv na příjemnost a pohodlí člověka, který světlo používá.

1.3.1 Intenzita

Jednotka pro míru intenzity je lux (lx). Platí, že čím detailnější práci vykonáváme, tím je potřeba vyšší intenzity osvětlení. Zkracuje se doma expozice. Naopak pokud chceme vytvořit příjemné prostředí pro zrak vysoká intenzita není zcela potřebná.

Osvětlení (lx)	Zraková činnost	Osvětlení (lx)	Druh práce
5000	velmi jemné práce, rozeznávání detailů menších než 0,2 mm - speciální zrakové úkoly	5000	velmi obtížné zrakové úkoly
		3000	přesná kontrola
		2000	optimum osvětlení při středním kontrastu a malé odraznosti, výroba a montáž přístrojů
		1500	rytectví
1000	velmi jemné práce mechanické; min. pro rozeznávání barev; jemné práce při strojním obrábění		
1000	jemné práce, rozeznávání detailů od 0,2 do 1 mm - normální zrakové úkoly	500	konstrukce, kreslírny, jemná mechanika, strojně početní stanice, laboratoře, psaní na stroji
500	střední práce, rozeznávání detailů od 1 do 10mm - jednoduché zrakové úkoly	300	hygienické minimum pro pracoviště bez denního světla, čtení, psaní, zámečnické práce, lisování, administrativní práce
250	hrubá práce - rozeznávání detailů od 10 do 100 mm	160	hygienické minimum pro celkové osvětlení pracoviště, hrubá kontrola, slévárny, obrobny, sklady, balírny, expedice
125	všeobecná orientace	100	vchody, chodby, schodiště
		60	minimum z hlediska zrakové pohody
		25	nejmenší intenzita celkového osvětlení pro pracovní bezpečnost, "bezpečnostní minimum" pro vnitřní konstrukce a pro orientaci

Tabulka 1. Intenzita světla

1.3.2 Směr a úhel světla

Správný směr osvětlení zabraňuje nežádoucímu tvoření odlesků a stínů. Také pomáhá při tvorbě plastického dojmu, který je důležitý například ve výrobě, při kontrole výrobků a chyb povrchu. Doporučovaný směr je šikmo zleva, shora a zezadu. Poloha svítidla by se měla pohybovat v úhlu nad 50° od pozorovaného objektu, aby nedocházelo k oslnění.

U osvětlení hal a prostorů, kde jsou stropy vysoké přibližně 3 metry, by měl být úhel světla 60°. Důvodem je, aby světlo neoslňovalo zrak.

1.3.3 Stálost

Světlo by nemělo mít stroboskopický jev, který je typický pro zářivky, neboť zde dochází k výbojům, které mají za následek blikání. Na první pohled toto blikání zaregistrovat nemusíme, ale pokud jsou tyto zdroje světla použité ve výrobních prostorech, kde jsou točivé stroje (například soustruh, frézka), může dojít k úrazu. Točivé stroje se totiž mohou zdát jako nepohyblivé, přičemž opak může být pravdou.

Jediná možnost jak zabránit stroboskopickému jevu, pokud máme jako zdroj světla zářivky, je rozfázovat světla vůči sobě. To znamená, že se zářivky budou světelně doplňovat.

U žárovek je tomu obdobně, ale jen z teoretického hlediska. Žárovka pracuje s wolframovým vláknem, které je rozžhavené a při průchodu proudu, který je nestálý (střídavý) se vlákno na nepatrný okamžik žhavit přestane, ale nezhasne úplně. Pouze svit vlákna není zcela stabilní.

LED tento problém vůbec nemají. Svítí nepřetržitě bez tohoto jevu a to díky tomu, že pracují na stejnosměrný proud. Jsou zde nepatrné výkyvy, které na stálost svitu nemají žádný vliv.

1.3.4 Barva

Barvou je myšlena teplota chromatičnosti. Tu měříme v kelvinech (K). Hodnoty od 2700 K do 3500 K vnímáme jako tzv. teplé bílé světlo. Čím více teplota chromatičnosti roste, tím více se zdá být světlo studenější a bližší dennímu. Od 4000 K je světlo neutrální, bílé. 5000 K představuje obvyklé denní světlo. S teplotami kolem 8000 K se světlo zabarvuje do modra. Barevné vnímání světla může ovlivnit i okolní prostor.

Teplota	Příklad výskytu
1200 K	svíčka
2800 K	běžná žárovka, slunce při východu a západu
3000 K	studiové osvětlení
5000 K	obvyklé denní světlo, zářivky
5500 K	fotografický blesk
6000 K	jasné polední světlo
7000 K	lehce zamračená obloha
8000 K	oblačno, mlhavo (mraky obarvují světlo do modra)
10 000 K	silně zamračená obloha nebo jen modré nebe bez slunce

Tabulka 2. Teplota světla

Na počátcích LED, barva světla, kterou tento zdroj vydával, byl hlavním terčem útoků. Světlo totiž bylo velice chladné. Dobře se to dalo zužitkovat v nákupních centrech neboť studená barva je velice dobrá pro osvětlení barevných předmětů. Barvy pod tím to světlem vypadají velice pěkně, neboť chladné bílé světlo zvýrazňuje barvy.

To už je ovšem minulostí, protože v dnešní době se vyrábí led zdroje světla v mnoho barvách.

1.3.5 Stupeň krytí

Je to technická vlastnost spotřebiče. Stupeň krytí hovoří o míře odolnosti proti vniknutí cizího tělesa či vniknutí kapalin. Tuto odolnost vyjadřujeme pomocí tzv. IP kódu což je z anglického slova ingress protection. Kód tvoří dvě cifry. První cifra udává ochranu spotřebiče před nebezpečným vniknutím cizího tělesa a ta druhá hovoří o krytí spotřebiče před vniknutím vody. [5]

Například IP00 znamená, že spotřebič je bez ochrany jak před vnikem cizího tělesa, tak je bez ochrany před vniknutím vody. Naproti tomu IP68, což je největší krytí, znamená, že spotřebič je chráněn proti vniku jakéhokoliv předmětu i prachu a je chráněn proti vniknutí vody v takové míře, že spotřebič může být v provozu pod vodou, po dobu určenou výrobcem.

1.4 Výhody a nevýhody LED

Výhodou LED je, že mají asi 10× větší účinnost (svítivost/výkon) než žárovky, asi 2× větší než zářivky (nejmodernější přes 100 lm/W), to je užitečné v zařízeních napájených bateriemi, nebo v úsporných zařízeních.

Mohou vyzářit světlo v požadované barvě, intenzitě, bez použití složitých barevných filtrů nebo svítidel.

V zařízeních, kde potřebujeme funkci „stmívání“ nemění svou barvu při snížení napájecího proudu, na rozdíl od žárovek, které při snížení napájení vydávají žlutější světlo.

Jsou ideální na použití v zařízeních, kde dochází k častému vypínání a zapínání zařízení, na rozdíl od žárovek a zářivek, které mohou při častém zapínání a vypínání snadno shořet.

Mají extrémně dlouhou životnost. Jeden z výrobců vypočítal odhadovanou dobu životnosti jejich LED mezi 100 000 a 1 000 000 hodin (neplatí pro výkonné LED, tam mohou být značně menší hodnoty). U zářivek je obvyklý údaj 8 000 – 12 000 hodin a u typických žárovek 1 000 – 2 000 hodin.

Velice rychle se rozsvítí. Typický červený LED indikátor se rozsvítí v řádu mikrosekund. LED používané v telekomunikačních zařízeních mohou mít tyto doby i mnohonásobně kratší.

Jsou velice malé a snadno mohou být osazeny do desky plošných spojů.

Neobsahují rtuť (na rozdíl od zářivek).

Nevýhodou je, že mají vyšší pořizovací náklady (počítáno v ceně za lumen), než tradiční světelné zdroje

Jejich životnost hodně závisí na teplotě, proto je třeba je patřičně chladit. Používání LED na hranici proudových specifikací může vést k přehřátí pouzdra LED diody a k následnému selhání zařízení. To je obzvláště důležité v automobilech a zařízeních pro vojenské nebo lékařské účely, které musí fungovat v širokém rozsahu teplot a jsou u nich kladeny vysoké požadavky na spolehlivost.

Obvykle vyzařují světlo jen v úzkém paprsku v jednom směru.

Nemohou být použity v aplikacích, kde potřebujeme ostře směrový paprsek světla. LED nejsou schopny směrovosti pod několik stupňů. Pokud potřebujeme směrovější zařízení, je lepší použít Laser (nebo LED lasery).[5]

1.5 Možnosti využití LED

V dnešní době mají LED všestranné využití. Začínají vytlačovat doposud běžně známé zdroje světla, jako jsou žárovky, zářivky, halogenové žárovky, sodíkové výbojky apod. a to hlavně díky své úspoře energie, výkonosti a životnosti.

Můžeme se tedy s tímto zdrojem světla setkat jak u signalizačních prvků, nouzového osvětlení tak i u běžných svítidel.

Nástup LED byl poměrně plynulý a začal se hojně využívat v automobilovém průmyslu a dnes je zcela běžné, že je to hlavní světelný zdroj, neboť jeho malá spotřeba elektrické energie je největším potenciálem právě tam, kde je závislost na akumulátorech. Další cestou pro tuto technologii byla svítidla, která mají už svou formou a koncepcí tradici a byl nahrazen pouze světelný zdroj. Byl to také taktický tah, neboť díky tomu firma nemusela navrhovat úplně nový druh světla, ale pouze přizpůsobila stávající pro led.



Obrázek 4. Svítidlo Power energy LED

Další druh svítidla se zdrojem LED, kterým můžeme na trhu vidět, je paticová náhražka klasických žárovek a halogenek. Jde tedy opět o šikovnou variantu, kdy člověk nemusí kupovat nové svítidlo, ale vymění pouze samotný zdroj.



Obrázek 5. LED žárovka

Běžné také bývají led pásy, které ovšem většinou nemají moc velkou výkonost a používají se zejména jako dekorativní a nebo doplňkové osvětlení. Pro správnou funkci životnost je důležité LED dobře chladit a v případě pasku to není vždy dobře možné, proto jsou nadimenzovány tak aby se nepřehřívaly a tím pádem mají i slabší výkon.

V interiérech se dají využít pro podsvícení kuchyňských linek, podsvícení podhledů, což vytváří velmi příjemnou atmosféru tlumeného světla.

Další velkou úrodnou půdou pro využití LED tvoří veřejné osvětlení, které začíná tento zdroj hojně používat. Můžeme se například setkat s koncepty veřejného osvětlení, které čerpají elektrickou energii ze solárních panelů. Prototypy těchto svítidel, které mají napájení ze solárního panelu jsou k vidění už dnes na různých místech v České republice. Součástí takového veřejného osvětlení bývá také malá větrná elektrárna v podobě malé náporové vrtulky, která se nachází hned nad solárním panelem.

Další použití : televizory, mobilní telefony, tablety apod.

2 LED SVÍTIDLA NA TRHU

Svítlidla, která využívají LED zdroj světla, je v dnešní době takřka už nepřeberné množství. Firmy vyrábějící svítidla velice rychle přešla na LED, protože tento zdroj je dnes zkrátka finančně nejvýhodnější. Průzkum trhu tedy zaměřím pouze na druh svítidel, která spadají pod můj návrh.

2.1 Interiérová svítidla

Světlo, které navrhuji, se v malém měřítku, týká svítidel, které využijeme v interiéru jako závěsné a to i třeba ve větším počtu v řadě, vedle sebe.

2.1.1 Závěsné svítidlo Villa

Vyrábí jej německá firma Wofi. Jedná se o klasické závěsné svítidlo, které se dá na trhu sehnat v poměrně přijatelné ceně.



Obrázek 6. Závěsné svítidlo Wofi Villa

Je výškově nastavitelné a je vhodné k osvětlení obývacího pokoje nebo jídelního stolu. Stínítka jsou vyrobená z opálového skla s jemným bílým leskem. Svítidlo má LED zdroj světla o výkonu 4W 3500K.[6]

2.1.2 Foscarini závěsné svítidlo Miki

Toto závěsné svítidlo navrhla firma Nendo pro světoznámou italskou firmu Foscarini. Jedná se o designový kousek, jehož cena už není tak příznivá pro každého zákazníka. Světlo je zhotoveno z ohýbaného plátu hliníku. K dostání je v různých barevných variantách.



Obrázek 7. Svítidlo Miki

Svítidlo pracuje s LED zdrojem světla, ten je chlazen svým obalem, který je z hliníku.

Poskytuje přímé světlo směrem dolů a rozptýlené světlo, které proniká skrze mezeru v plášti.[7]

2.1.3 Závěsné svítidlo Debi

Svítidlo Debi je kompaktní závěsné svítidlo s nastavitelnou výškou od 85 cm do 150 cm. Je vhodné pro osvětlení jídelen a pracoven. Pracuje se LED světelným zdrojem 4x 4W 1200 lm [8]



Obrázek 8. Svítidlo Debi

2.2 Průmyslová svítidla

Další kategorie jsou průmyslová svítidla, která se využívají ve výrobních halách, obchodech, skladech apod. Tyto prostory mají většinou stropy o výšce kolem 3 metrů.

Svítidla tohoto typu mají zpravidla daleko větší výkon a tím pádem je velice důležité, aby byly diody s touto svítivostí, dobře chlazeny. Proto jsou hlavním prvkem svítidel hliníkové chladiče.

2.2.1 Průmyslová LED lampa

Jedná se o průmyslové svítidlo s LED čipy Epistar se světelným tokem 11000 – 12200 lm. Vyzářovací úhel je 90 ° a 120 °. Z toho důvodu je součástí svítidla také reflektor, který světelný tok sráží na požadovaných 60°. Je opatřen elektrostatickým postříkem proti usazování prachu. Barva světla je od 4000 K až do 6500 K. Pracovní teplota je od -35°C až do 52°C. Životnost svítidla je odhadována na 50 000 hodin. Tělo svítidla je vyrobeno z hliníku. [9]



Obrázek 9. LED Lampa

2.2.2 Bridgelux LED lampa

LED průmyslová lampa se zdrojem světla Bridgelux, což je multičip od amerického výrobce. Světlo je vyrobené z hliníkové litiny, která se používá v leteckém průmyslu. Výkon svítidla je 180 W. [10]



Obrázek 10. LED lampa Bridgelux

2.2.3 LED průmyslové svítidlo – podélné

Průmyslová svítidla můžeme většinou vidět jako tzv. hrncovité typy, což jsou svítidla zmíněná výše jako průmyslové LED lampy. Jsou ovšem další druhy průmyslových svítidel. Pro ukázkou zmíním podélné svítidlo s výkonem 102 až 200 W. Tyto svítidla se využívají zejména v halách a skladech. V obchodních centrech užití nemají kvůli své vizuální stránce.



Obrázek 11. Podélné průmyslové svítidlo

Svítidlo má teplotu barvy 2700 K a světelný tok 11.260 lm. Jeho životnost je odhadována na 70 000 hodin.

Hlavní zápornou stránkou těchto svítidel je plocha na které se drží prach a nečistoty. Brání tak správnému odvodu tepla a tím pádem je špatně chlazen zdroj světla. To se už dnes ovšem řeší elektrostatickými nátěry. [11]

II. PRAKTICKÁ ČÁST

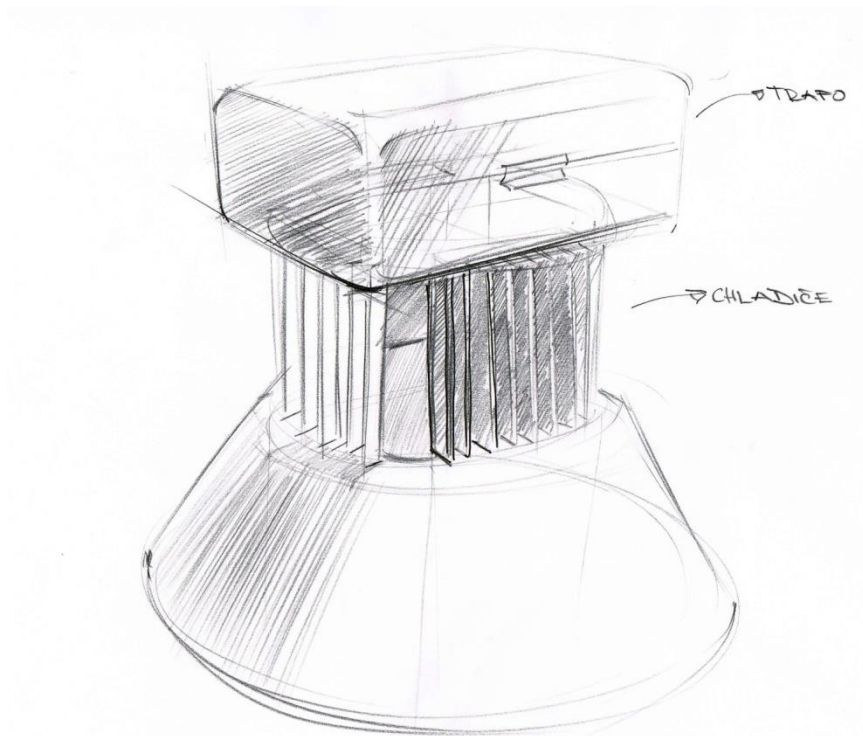
3 PRŮMYSLOVÉ SVÍTIDLO

První myšlenky mi v hlavě začaly probíhat už při prezentaci firmy Aspera, která byla stavebním kamenem pro tento projekt. Jejich přání, bylo vytvořit průmyslové světlo. Začal sem si sepisovat a dávat souvislosti do nějakého většího celku, ze kterého sem chtěl vycházet a mít tak pro svůj design pevnou půdu pod nohama. Jak už sem dobře věděl, LED diody jsou vynikajícím zdrojem světla, který ovšem potřebuje patřičné podmínky pro svou funkci a tím i spojenou předpokládanou životnost. Hlavním zřetelem je teplota diod.

Bylo tedy velmi důležité mít tento fakt na paměti a myslet na nutnost chlazení diod. Při navrhování jsem k celé problematice přistupoval tak, že jsem si snažil uvědomit konstrukční podstatu celého světla. Tím mám na mysli jednotlivé části světla a jeho komponenty.

3.1 Konstrukce průmyslových světel

Při rozboru průmyslových světel, různých typů, tvarů a konstrukcí jsem dospěl k tomu, že světlo má tři základní části, ze kterých je tvořeno.



Obrázek 12. Skica průmyslového světla

První částí je transformátor, který přeměňuje střídavý proud na stejnosměrný. Tzv. „trafo“ může mít různé tvary, což bylo příjemné zjištění, neboť i to mi dále otevíralo možnosti při navrhování. Tvar může být ve formě kruhu nebo krychle.

Další část je chladicí, která bývá ve středu světla a chladí jak transformátor, tak diody. Tento nezbytný prvek pro správnou funkci světla je zhotoven vždy z hliníku a to pro svou dobrou vodivost tepla a zároveň cenovou přijatelnost. Například měď je lepší tepelný vodič, ale jeho cena je daleko vyšší.

Poslední základní části světla jsou diody a jejich usazení. Zde je nejdůležitější, aby byla zajištěna dobrá styčná plocha mezi plošným spojem, kde jsou usazeny diody a také aby byl zajištěn správný odvod tepla do chladicí části.

Je zde ještě jeden komponent a tím je difuzor nebo také „hrnec“, který bývá zhotoven z plechu. Dává světlu směr a zabraňuje zbytečnému rozptylu. Dnes ovšem už tato část není úplně nezbytná, neboť se vyrábějí Led diody, které, tento rozptyl mají usměrněný už od výroby a to díky čočkám.

3.2 Technické požadavky

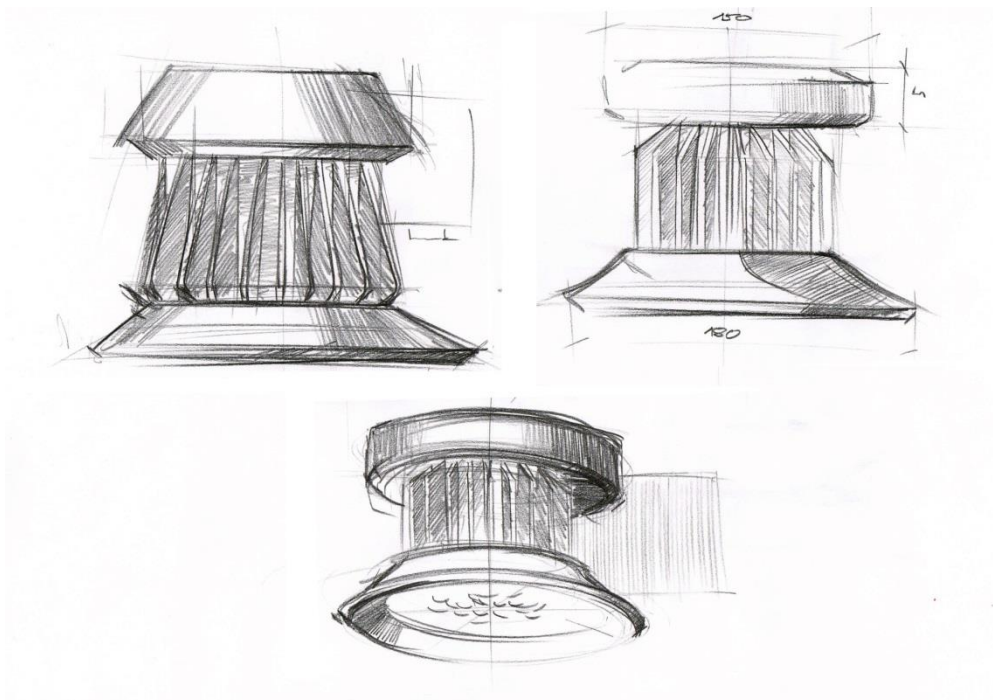
Hlavním tématem pro mě byla estetická hodnota světla, která však bude mít i hodnotu funkční. Šlo mi tedy o vytvoření formy, která bude mít obalovou funkci, chránící, chladicí a bude dobře vypadat. Při navrhování bylo nezbytné myslet na podmínky, ve kterých průmyslová světla fungují. Může se jednat o prašný prostor, tudíž je třeba myslet na tvarosloví všech částí, aby nedocházelo k usazování prachu tam, kde může být ovlivněna funkčnost světla a jeho životnost. S tím je spojen zejména odvod tepla. Pokud se na chladících částí bude usazovat prach a nečistoty, nebude zajištěno správné chlazení diod, což vede ke spálení zdroje světla. Dále je také třeba myslet na rozdílné teploty, které v průmyslových prostorech mohou být. V zimě například teplota vzduchu se může pohybovat okolo nuly a při letním slunném dnu, teplo u střechy hangáru může vystoupat i třeba k 60°C. Jde tedy o velice různorodé pracovní podmínky, které je třeba mít na paměti. V případě interiérové varianty jsou provozní podmínky obdobné s tím rozdílem, že se nejedná o až tak prašné prostředí a výkyvy teplot také nebudou tak razantní.

3.3 Inspirační prvky

Po ujasnění všech faktů, které jsou spojené s funkcí světla, jsem začal uvažovat o nejdominantnější části z celého světla a tou je chladicí část. Začal jsem tedy přemýšlet o potenciálu využití tohoto prvku, který je nezbytný pro správnou funkci a zároveň o jeho dalším praktickém využití a také o jeho estetické stránce.

Při rešerši vyráběných průmyslových světel, se stále opakovala ta a samá skladba světla. Konstrukční stránka všech světel je stejná s malými variacemi. Tedy transformátor položený na chladiči a část kde jsou diody zapuštěné do spodní části chladiče. To mě motivovalo, abych se zkusil zamyslet nad tím, jak by to šlo změnit. Jak bych mohl zasáhnout do tohoto „technického folklóru“ a zároveň neubrat na funkci, životnosti a přidat na estetické stránce.

Jak už jsem zmínil, je zde veliký problém s usazováním prachu. Tuto problematiku jsem se snažil vyřešit tvarem žebér a celkovým tvarem světla, aby bylo zajištěno dokonale chlazení, a správný odvod tepla. Žebra jsem tedy navrhl tak, aby byla uložena vertikálně, což je velice výhodné jak pro správné proudění teplého vzduchu, tak pro čistotu žebér.

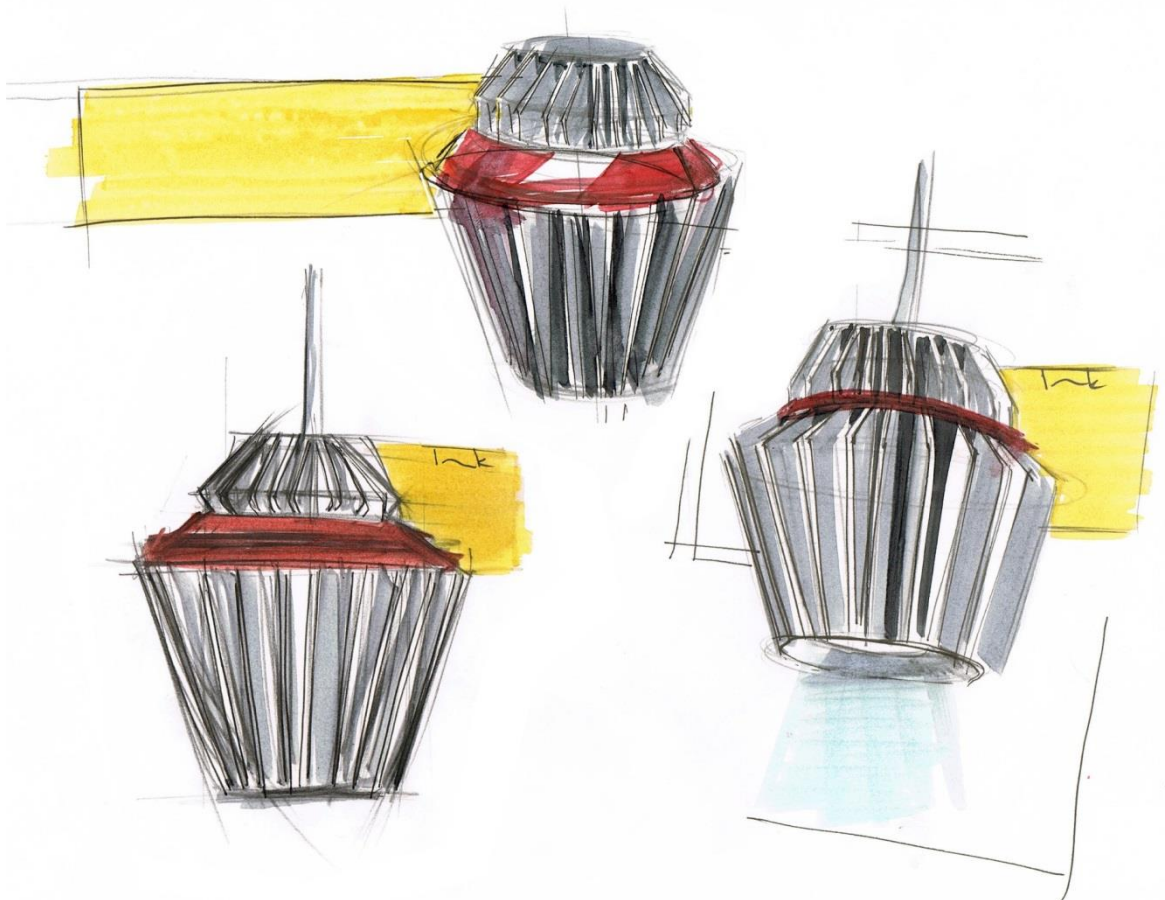


Obrázek 13. Tvarové varianty č. 1

3.4 Vývoj návrhu

Při dalším skicování různých tvarových záležitostí, kdy šlo zejména o nalezení správného tvaru chladiče jakožto hlavní výrazové části, jsem přišel s nápadem, že všechny komponenty světla budou schovány v obalu světla. Hlavním záměr totiž byl, aby obal světla, byl zároveň nositelem estetické hodnoty a měl co nejvíce funkčních vlastností. Díky tomu, že všechny komponenty jsou uvnitř světla, má tu výhodu, že jsou chráněny před vnějšími vlivy.

Další velice důležitá problematika, kterou jsem měl před sebou, byl fakt, že světlo musí být jednoduché svou konstrukcí na rozebrání například při opravách, neboť se musí počítat s tím, že se může stát, že na světlo občas nějaká elektronická část zkrátka přestane fungovat a bude zde člověk, který tuto závadu bude muset odstranit. A já, jakožto designér, беру za svou odpovědnost, aby se i tomuto člověku s mým produktem dobře pracovalo a že i když měl špatný oběd, tak se nestane, že oprava tohoto světla a jeho konstrukční charakter mu ještě více znepríjemní život.



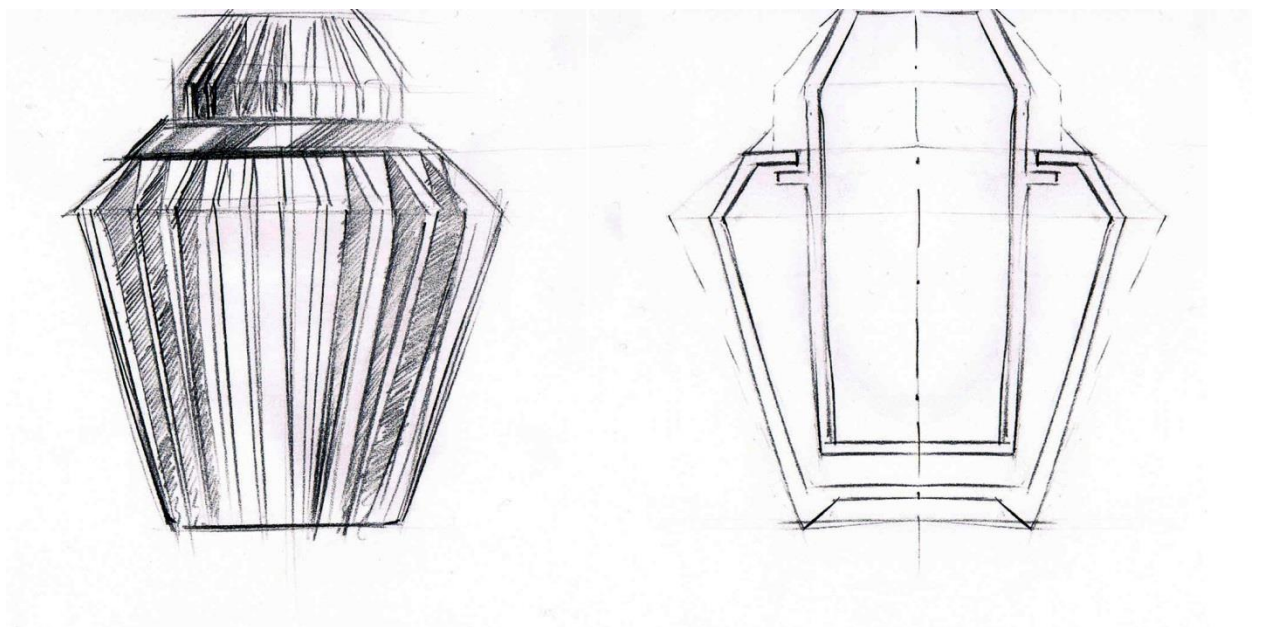
Obrázek 14. Tvarové varianty č. 2

Hledal jsem tedy možnosti, které by zajistili minimální náročnost na složení a celkovou skladbu světla. Představa, že by světlo bylo možné rozebrat bez jediného šroubku se mi velice zamlouvala a tak jsem dospěl k tomu, že díky šroubovému spoji, vyřeším tento problém. Zde je třeba také poznamenat, že se nejedná jen o člověka, který bude světlo rozebírat při jeho opravě, ale i o výrobní proces a množství dílů na světlo, kterých jsem chtěl použít co nejméně.

Ohledně výroby světla jsem se přikláněl k variantě odlévání a následnému finiši na obráběcích strojích. Další možnosti by bylo například využít tažené hliníkové profily, ale jejich forma je poněkud svazující. Ploché hliníkové profily by bylo možné třeba různě skládat a vytvářet tak větší celek, ale sympatičtější volba pro mě byla forma, do které se hliníkové kusy odlijí.

Ve fázi kdy jsem už měl představu o tom, jak světlo bude konstrukčně řešené, jakým způsobem bude držet pohromadě, jsem nepřestával v hledání ideálního tvaru a proporce, se kterou bych byl spokojen.

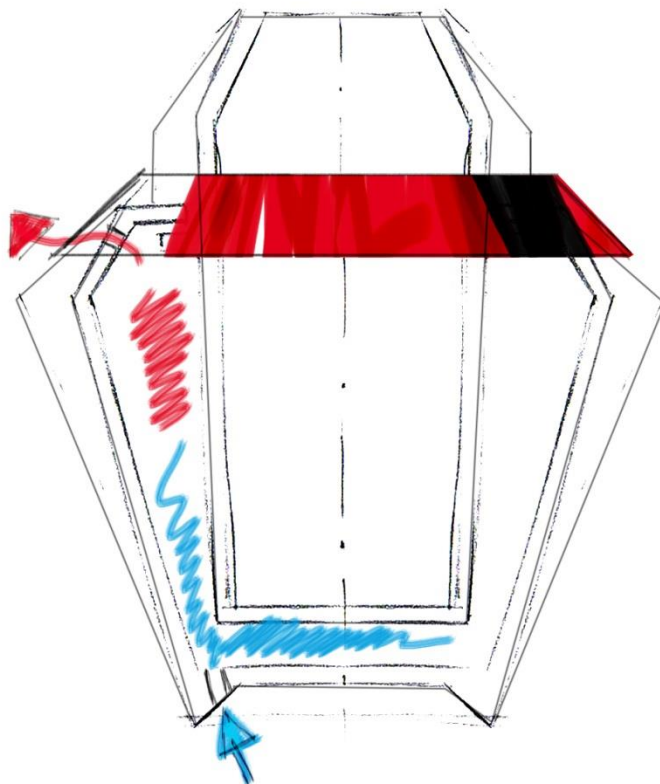
Dalším krokem ve vývoji bylo technické doladění, kdy můj záměr byl, že světlo bude ze dvou kusů.



Obrázek 15. Skica a řez svítidla

První kus je chladič transformátoru, který se do těla světla vsune z vrchu a díky šroubovému spoji se zašroubuje do spodní části, která je dominantou světla a také chladičí část diod, které jsou usazeny v plošném spoji a jsou pochopitelně ve spodní části.

Mezi chladičí částí transformátoru a hlavním chladičím kusem je protiprachová krytka. Ta je zde z toho důvodu, že jsem chtěl nějakým způsobem odvést teplo, které je uvnitř světla. Ve spodní části jsem měl v úmyslu navrhnout otvory velice malého průměru, kterými by se mohl nabírat vzduch a v horní části pod prachovou krytkou, by byly opět malé otvory a teple vzduch by tak mohl ven z těla světla.



Obrázek 16. Skica chlazení svítidla

Další výhodou této prachovky je vizuální stránka. Díky tomuto prvku jsem mohl dodat světlu barevný akcent a zkrášlit celkový industriální výraz, který by byl jinak velice chladný.

Výsledek, ke kterému jsem došel, odpovídal původní myšlence. Tedy vymyslet světlo, které svou formou plní funkci technickou, estetickou a ve dvou různých měřítkách jej lze použít jak v interiéru, barech, kavárnách, tak průmyslových prostorech, halách, dílnách apod.

Co se týče rozměru světla, vycházel jsem z rozměru komponentů, které bylo třeba do těla svítidla schovat. Také jsem musel dbát na rozměr plošného spoje, ve kterém musí být určitý počet diod při dané výkonu.

Větší průmyslová varianta s výkonem kolem 200W, má rozměr 210 x 230 mm a menší interiérová 105 x 115 mm s výkonem jako běžná 60 W žárovka.



Obrázek 17. Render svítidla

Má představa byla ucelena o tom, jak bude světlo vypadat, jakým způsobem bude zhotoveno a jak bude fungovat, jsem se začal podrobně zajímat o jeho vlastní výrobu. Nejdříve jsem zhotovil sádrový model a to menší interiérovou variantu, což byl hrubý rozměr 105 x 115 mm. Díky modelu, jsem měl navrženou hmotu opravdu " v ruce " .

4 TAŽENÝ PROFIL

Při studování lití hliníku a všemi peripetiemi spojené s touto technologií jsem začal mít obavy o výslednou složitost výroby a neefektivnost co se týče do kusu. Zároveň jsem zjišťoval potenciální nevýhodnost tvaru. Ukázalo se, že pokud bych chtěl vyrobit světlo touto technologií, nebude ani tak těžké jej odlít, ovšem následné opracování na CNC strojích poměrně náročné, neboť funkčních tvarů bylo uvnitř světla ve výsledku opravdu mnoho a to mě nutilo od této varianty upustit a vycházet z něčeho, co bude na výrobu opravdu efektivní a zároveň esteticky hodnotné. Ekonomicky by tato výroba nebyla výhodná. Musel jsem začít uvažovat o jiných možnostech.

4.1 Válcový profil

Pokud mluvíme o válcových profilech, tak jsou vždy zhotoveny technologií vytlačování hliníku. To je nejefektivnější možnost výroby profilů, neboť se jedná o tažený, nekonečný profil ať už rovného či kruhového průřezu, který si můžeme nařezat na libovolnou délku. V tom spočívá alfa a omega této technologie.

Navržené prvky z původní varianty jsem zachoval. Stále jsem chtěl, aby bylo světlo složeno s co nejmenšího počtu prvku, ale s tím rozdílem, že jsem vycházel z válce, který mi určoval budoucí tvarosloví.



Obrázek 18. Tažený kruhový profil

5 SVÍTIDLO RIBS

Základnímu kruhovému tvaru jsem začal stále více přicházet na chuť, neboť jsem zjistil, jak se dá velice dobře pracovat s tímto polotovarem. Jednoduchý válec má totiž vizuálně kompaktní formu a působí minimalisticky, což je výhodné pro další estetické prvky. V tomto případě mi šlo o další tvarosloví spodní a horní části světla.

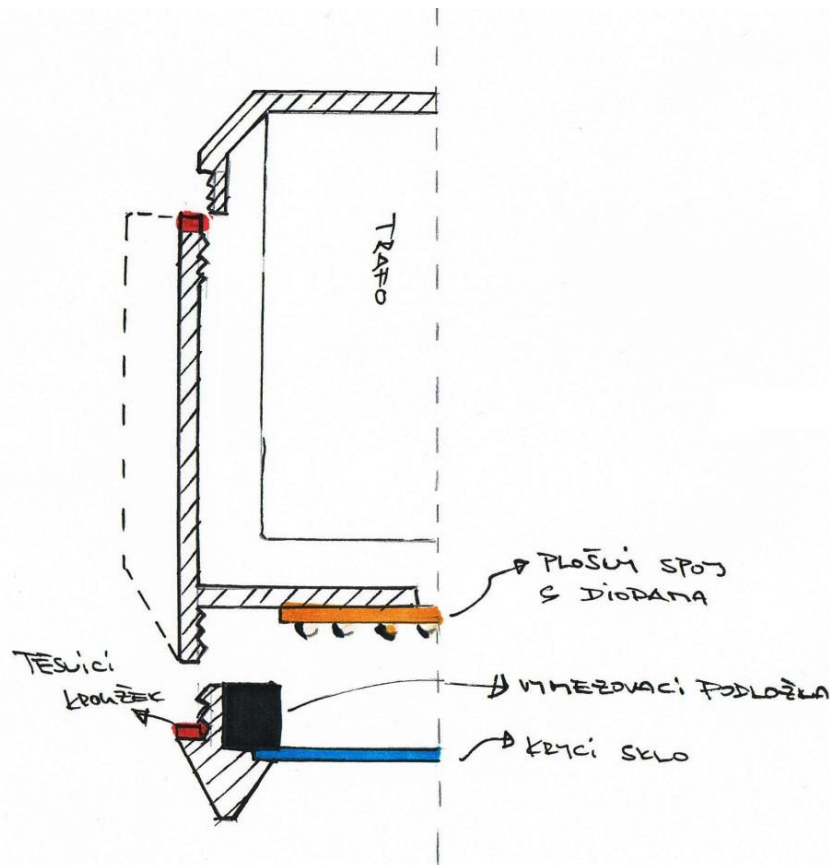
Další vzhledovou stránkou byla barva, kterou jsem zvolil tak, že prostřední část bude tmavě šedá a další dvě části světlé, aby svítidlo bylo vizuálně vyvážené.



Obrázek 19. Render svítidla s použitím profilu

Konstrukčně jsem světlo poměrně zachovával v původní myšlence, jako byla první varianta. Jedná se tedy o hlavní tažený hliníkový profil, který je chladičem jak zdroje světla, tak měniče proudu. Profil má opět vertikálně žebra, aby se na plochu žeber neusazoval prach. Z vnitřní strany je na obou koncích vyřezán závit, díky kterému je spojen horní i spodní díl. Dále je v těle válcového profilu navařena kruhová část, na které je přilepen teplovodivým lepidlem, které se běžně používá, plošný spoj s diody.

Pak je zde horní a spodní část, což jsou v podstatě víka svítidla. Ve spodní části je usazeno krycí sklíčko a je zde opěrná, gumová vložka, která sklo přitlačí a tím vymezí jakoukoliv vůli. Není potřeba žádných zbytečných šroubků a funkce je zcela v pořádku.



Obrázek 20. Nákres konstrukce a komponentů

Napadla mne ještě jedna reálná možnost, jak spojit tři základní kusy k sobě. Šroubový spoj by mohl být nahrazen bajonetovým spojem, což je z pohledu manipulace při skládání či rozebírání světla velice komfortní varianta.

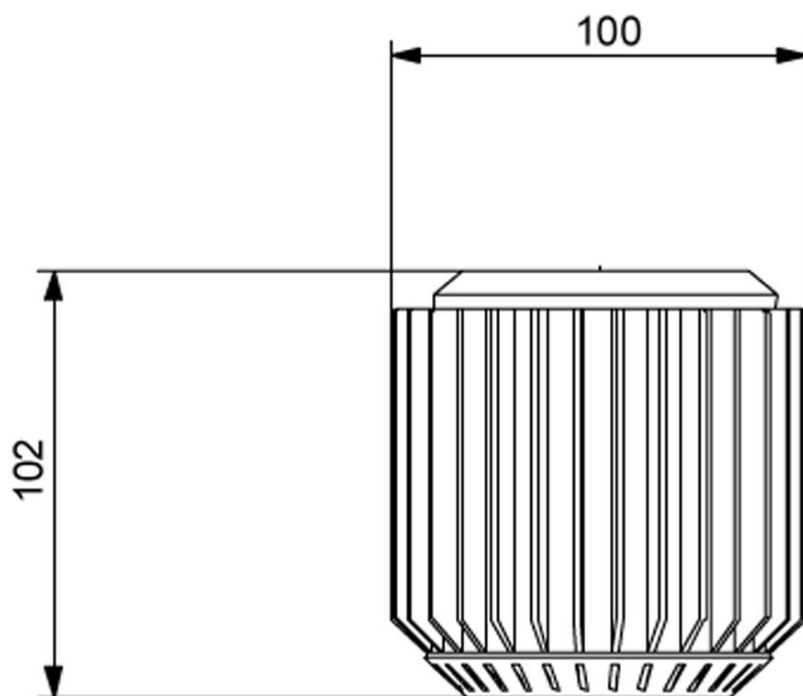
Při detailnějším nahlédnutí na výrobu tohoto spoje se ukázalo, že není tou správnou cestou. U šroubového spoje se totiž jedná pouze o práci na soustruhu. Pokud bych chtěl mít bajonetový spoj, práce by se výrazně zkomplikovala, neboť by byla potřeba použít jak soustruh na stočení daného průměru, tak frézování drážek.

Zůstal jsem tedy u varianty šroubového spoje.

V průběhu skicování jsem se snažil o optimální proporci hmoty, neboť jsem musel pamatovat na to, že světlo bude, tak jak v první variantě, ve dvou měřítkách. Bylo mi jasné, že nelze hmotu vizuálně předimenzovat, ztratila by totiž opticky svůj charakter. Mám tím na mysli, že velikost světla funguje jen do určité míry.

5.1 Rozměrový výkres

Při stanovování rozměru interiérové varianty jsem vycházel z konstrukčních rozměrů. Ty vycházely zejména z rozměru plošného spoje, ve kterém bylo zapotřebí usadit nejméně 7 SMD LED zdrojů o výkonu 12 V.

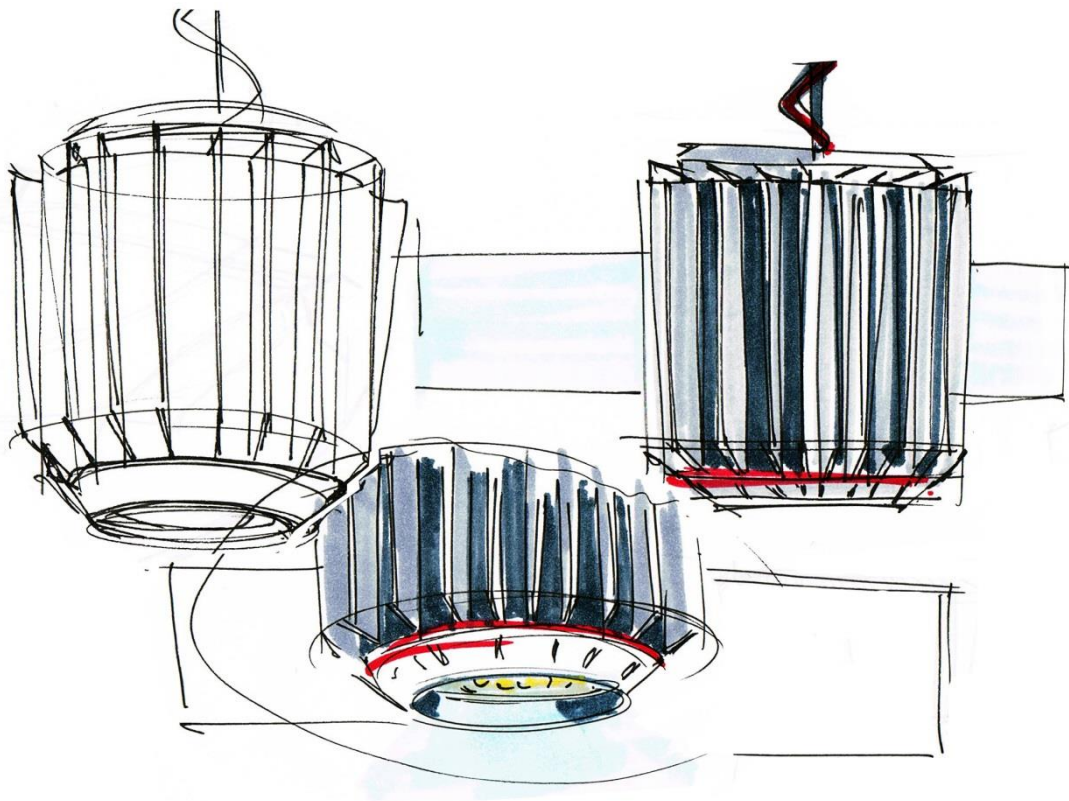


Obrázek 21. Rozměrový výkres interiérové varianty

V případě průmyslové varianty jsem se rozhodl, že velikost světla bude dvojnásobná, neboť odpovídá klasickému rozměru průmyslových svítidel. Také bylo třeba myslet na to, že bude nutné usadit větší množství LED do plošného spoje. Také chladicí část bylo nutné patričně naddimenzovat, protože je nezbytné, aby byla jistá rezerva v chlazení při různých okolních teplotách.

Rozměry průmyslové varianty jsou tedy 200 cm x 204 cm.

Jelikož jsem věděl, že hlavní žebrový profil bude opracován na soustruhu (zhotovení závitů), snažil jsem se o další využití soustruhu a trochu přizpůsobit tvar. Zkosením spodní hrany žeber, jsem dosáhl tvarového navázání na spodní část.



Obrázek 22. Skica svítidla RIBS

Do spodní části, která se do profilu našroubuje, jsem navrhl drážky, které svým počtem odpovídají počtu žeber. Dosáhl jsem tím opět vizuálního propojení těchto dvou kusu.

Z praktického hlediska mají také smysl, neboť tyto drážky slouží pro lepší úchop při dotahování.

Barevný akcent jsem světlu dodal díky těsnící gumce. Má ještě jeden důvod a to, že při dotahování nám umožní, aby drážky byly ve vzájemné úrovni s žebry.

Svítidlo, díky těmto prvkům (seřezané konce žeber, barevná těsnění) dostalo dynamický charakter a celkově příjemný výraz.

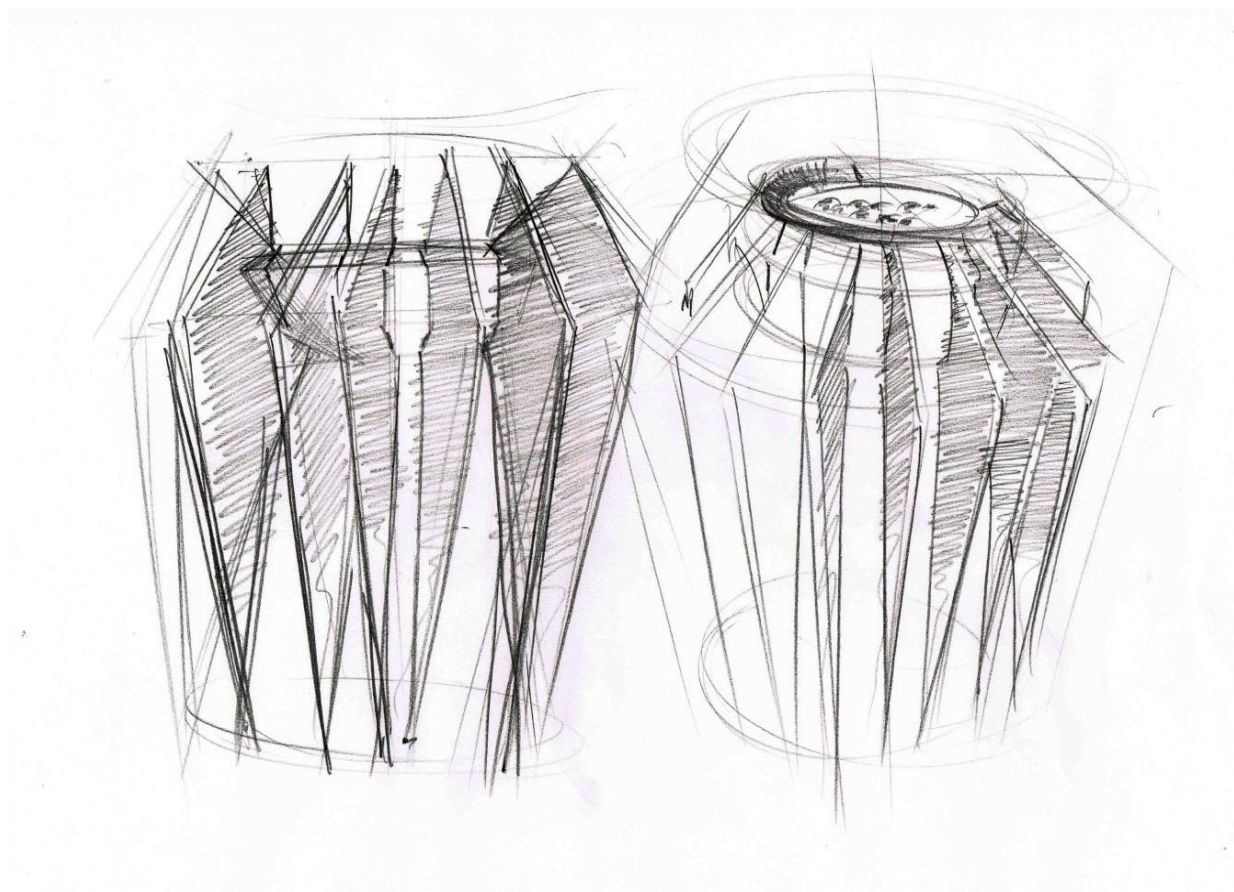


Obrázek 23. Výsledná vizualizace svítidla RIBS

Výsledná podoba svítidla působí oproti původní variantě, která se měla odlívat, daleko kompaktněji. Minimalistický charakter dodal svítidlu tažený profil, který také ulehčil výrobu.

6 KONCEPT

Při skicování různých tvarových záležitostí, kdy jsem rotoval žebra kolem osy, jsem stále přicházel na to, jak různorodé a velice zajímavé objekty mohou vznikat. Dovolím si tedy na závěr zmínit jeden z konceptů, který jsem vytvořil během navrhování Svítidla RIBS.



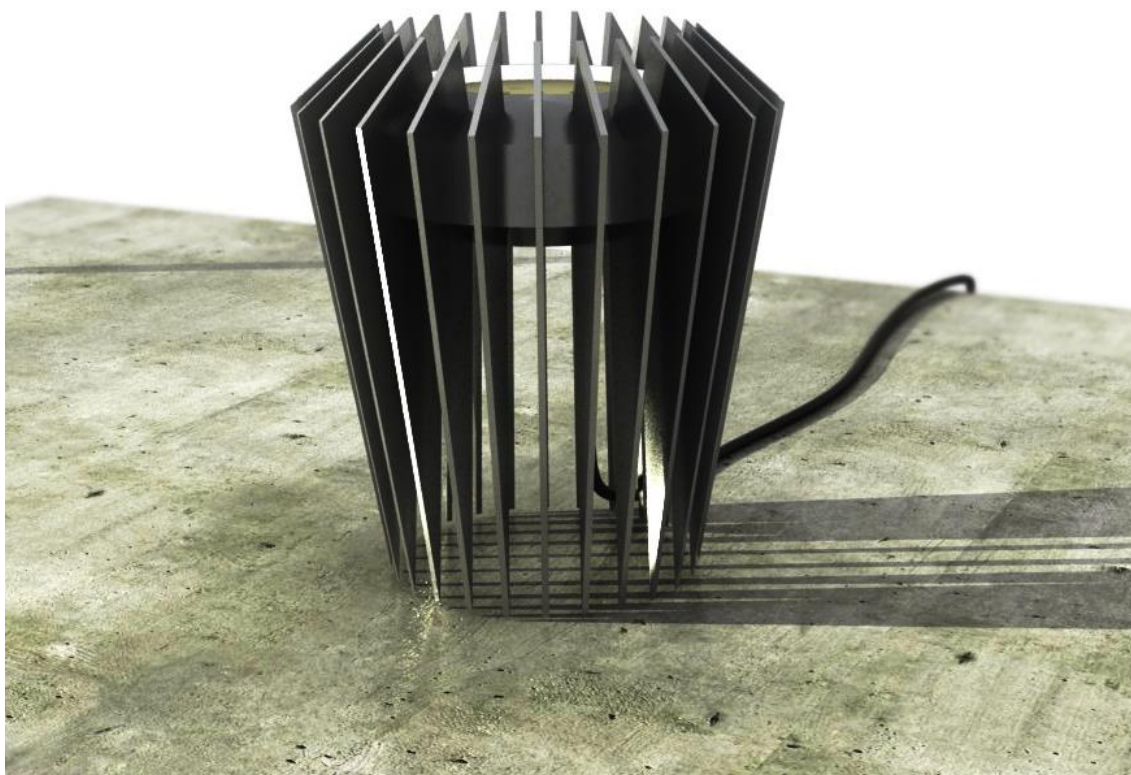
Obrázek 24. Skica konceptu svítidla

Kreslil jsem různé tvary lamel (žeber) a přicházel jsem na to, jak zajímavě působí, když je mezi nimi prostor. Objekt pak vypadá velice dramaticky a je z něj cítit pohyb. Nenechalo mě to klidným a začal sem různě experimentovat s žebry a různými tvary, ve kterých žebra drží. Nešlo mi ani tak o funkci jako o hru s tvarem a o výsledný pocit, který vyjadřoval.

Jde o svítidlo, které je spíše objektem než praktickým vybavením do interiéru.

Diody jsou usazeny v horní části a svítí směrem vzhůru. Výsledkem je rozptýlené světlo, které je pouze doplňkové.

Na vizualizaci tedy můžete vidět výslednou podobu konceptu svítidla, které je zejména objektem, který má estetickou hodnotu než praktickou.



Obrázek 25. Render konceptu svítidla

ZÁVĚR

Smyslem této bakalářské práce bylo vytvořit průmyslové svítidlo, ke kterému jsem se snažil přistupovat trochu netradičně. Hlavní důraz byl kladen a správnou funkci, která je ve společném dialogu s vizuální stránkou. Díky tomu je také možné použít svítidlo v interiéru, který má industriální charakter. Pochopil jsem, že samotný návrh designér musí přizpůsobovat výrobním možnostem. Samotná výroba by neměla zbytečně prodražovat výsledný produkt, ale také by neměla produkt okrádat o estetickou hodnotu. Jde tedy o jakousi symbiózu těchto dvou aspektů.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] LED diody[online].[cit. 2014-4-1]. Dostupné z:
<<http://www.usporne-led-zarovky.cz/odborne-clanky/co-je-to-led-dioda.html>>
- [2] Historie LED diod [online].[cit. 2014-4-1]. Dostupné z:
<http://www.osram.cz/osram_cz/novinky-a-znalosti/led-domov/technicke-informace/zakladni-prehled-led/historie-led/index.jsp>
- [3] Druhy LED diod [online].c2014 [cit. 2014-4-1]. Dostupné z:
< <http://cs.wikipedia.org/wiki/LED>>
- [4] Oled diody [online]. c2012 [cit. 2014-4-2]. Dostupné z:
< <http://www.proelektrotechniky.cz/vzdelavani/15.php>>
- [5] BERKA, Štěpán. Elektrotechická schémata a zapojení 2: řídicí, ovládací a bezdrátové prvky. 1. vydání. Praha: BEN - technická literatura, 2010, 240 s. ISBN 978-80-7300-254-1.
- [6] Výhody a nevýhody LED[online].[cit. 2014-4-8].Dostupné z:
<<http://cs.wikipedia.org/wiki/LED>>
- [7] Závěsné svítidlo Villa[online].[cit. 2014-5-12]. Dostupné z:
<<http://www.60.cz/LED-svitidla-LED-osvetleni/LED-zavesna-svitidla/Wofi-Villa-574-zavesne-svitidlo-3xLED-4W-3500K-chrom-posuvne-zavesy.html>>
- [8] Foscarini závěsné svítidlo Miki[online].[cit. 2014-5-12]. Dostupné z:
<http://www.designbuy.cz/sortiment/interier/svetla/001721_zavesne-svitidlo-maki-sede.html>
- [9] Závěsné svítidlo Debi[online].[cit. 2014-5-12]. Dostupné z:
<<http://www.divanti.cz/zavesne-svitidlo-debi-9716010-4#tabsCont>>
- [10] Průmyslová LED lampa[online].[cit. 2014-5-12]. Dostupné z:
<<http://www.led-a.cz/cs/prumyslova-svitidla/147-prumyslova-led-lampa-120w.html>>
- [11] Bridgelux LED lampa[online].[cit. 2014-5-12]. Dostupné z:
<<http://www.led-a.cz/cs/prumyslove-led-lampy/552-bridgelux-led-lampa-db180w.html#>>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Lm	Lumen
W	Watt
LED	Ligt emitting diod
Lx.	Lux
V	Volt
Cm	Centimetr
Apod.	A podobně
Tzv.	Takzvané

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Značka LED v elektronických schématech.....	10
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:LED_symbol.svg	
Obrázek 2. Konstrukce LED.....	12
http://elektronika-me-hobby.michal-kolesa.cz/led-dioda.php	
Obrázek 3. Oled dioda.....	13
http://commons.wikimedia.org/wiki/File:OLED_EarlyProduct.JPG	
Obrázek 4. Svítidlo Power energy LED.....	18
http://www.aaron.cz/produkty/power-energy-led-video-svetlo-cn-48-h	
Obrázek 5. LED žárovka.....	18
Obrázek 6. Závěsné svítidlo Wofi Villa.....	20
Obrázek 7. Svítidlo Miki.....	21
Obrázek 8. Svítidlo Debi.....	22
Obrázek 9. LED lampa.....	23
Obrázek 10. LED lampa Bridgelux.....	23
Obrázek 11. Podélné průmyslové svítidlo.....	24
Obrázek 12. Skica průmyslového světla.....	26
Obrázek 13. Tvarové varianty č. 1.....	28
Obrázek 14. Tvarové varianty č. 2.....	29
Obrázek 15. Skica a řez svítidla.....	30
Obrázek 16. Skica chlazení svítidla.....	31
Obrázek 17. Render svítidla.....	32
Obrázek 18. Tažený kruhový profil.....	33
Obrázek 19. Render svítidla s použitím profilu.....	34
Obrázek 20. Náskres konstrukce a komponentů.....	35
Obrázek 21. Rozměrový výkres interiérové varianty.....	36
Obrázek 22. Skica svítidla Ribs.....	37
Obrázek 23. Výsledná vizualizace svítidla Ribs.....	38
Obrázek 24. Skica konceptu svítidla.....	39
Obrázek 25. Render konceptu svítidla.....	40

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Intenzita světla	14
Tabulka 2. Teplota světla.....	15