

# Design interiérového prvku

Jan Škalda

---

Bakalářská práce  
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta multimediálních komunikací

Ateliér Průmyslový design  
akademický rok: 2014/2015

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Jan Škalda**  
Osobní číslo: **K11045**  
Studijní program: **B8206 Výtvarná umění**  
Studijní obor: **Multimédia a design – Průmyslový design**  
Forma studia: **prezenční**

Téma práce: **Design interiérového prvku**

Zásady pro vypracování:

1. Historický přehled vývoje interiérových svítidel
  2. Zásady osvětlení interiéru
  3. Současné technologie v osvětlování
  4. Analýza současných realizací
  5. Výzkum
  6. Počáteční kresebné návrhy
  7. Vizualizace finálního řešení
  8. Ergonomická studie
  9. Technická dokumentace
  10. Prototyp v měřítku 1:1
  11. Vypracování písemné doprovodné zprávy zahrnující celý proces práce.
- Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK.  
Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině a angličtině, rok obhajoby, osobní 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:

KOLESÁR, Zdeno. Kapitoly z dějin designu. VŠUP Praha, 2004. ISBN 80-86863-03-4.

CHUNDELA, Lubor. Ergonomie. ČVUT Praha, 2001. ISBN 80-01-02301-X.

BHASKARAN, Lakshmi. Podoby moderního designu. Praha: Slovart, 2007.  
ISBN 80-7209-864-0

NORMAN, Donald A. Design pro každý den. Nakladatelství Dokořán Praha 5, 2010.  
ISBN 978-80-7363-314-1.

HABEL, Jiří. Světlo a osvětlování. Praha: FCC Public, 2013, 622 s.

ISBN 978-80-86534-21-3.

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.**

Ateliér Průmyslový design

Datum zadání bakalářské práce:

**2. prosince 2014**

Termín odevzdání bakalářské práce:

**15. května 2015**

Ve Zlíně dne 12. prosince 2014

doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.

*děkanka*



*Martin Surman*  
MgA. Martin Surman, ArtD.

*vedoucí ateliéru*

## PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby <sup>1)</sup>;
- 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 <sup>2)</sup>;
- podle § 60 <sup>3)</sup> 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 <sup>3)</sup> odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně ..... 2.5.2015 .....

..... JAN ŠKALDA .....  
Jméno, příjmení, podpis

<sup>1)</sup> 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 nahlédnutí veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce pořizovat na své náklady výpisy, opisy nebo rozmnoženiny.

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

<sup>2)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 35 odst. 3.

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užije-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní 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).

<sup>3)</sup> zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, § 60 Školní dílo.

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

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

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

## **ABSTRAKT**

Tato práce se zaměřuje na design interiérového světla, které se typově hodí do většiny vnitřních prostor. Mělo by splňovat estetická i funkční kritéria a příjemně doplňovat prostor.

V teoretické části se autor zabývá historií, jsou probrány zásady vnitřního osvětlování, současné technologie, práce se také zabývá realizací a podobou moderních světel.

V rámci praktické části je zkoumán postoj dnešní společnosti při výběru interiérového světelného zdroje. Bude také popsán vývoj nápadu od prvopočátku, který byl z autorova hlediska nejdůležitější. Od rozboru realizací se postupně přechází ke skicám a 3d návrhům. Poté je řešen finální návrh, společně s ergonomickou a technickou dokumentací.

Klíčová slova: Design světla, LED, funkce, tvarové řešení, materiál

## **ABSTRACT**

This bachelor thesis is focused on design of interior light, which typologically suits into the most of interior areas. The interior light should fulfil aesthetic along with functional criteria and it should nicely complement an interior area.

In the theoretical part author describes history, then clarifies the principles of interior lighting and current technologies. This paper work deals with the realization and form of modern lights as well.

The practical part of this thesis analyzes an attitude of society nowadays when choosing the interior light source. It describes development of idea from the beginning, which was according to the author the most important part. From analysis of realizations the author progressively moves to sketches and 3d designs. At the end is given the final draft together with ergonomic and technical documentation.

Keywords: light design, LED, function, shape solution, material

## Poděkování

Rád bych tímto poděkoval vedoucímu mé práce, panu MgA. Martinu Surmanovi ArtD., za odborné rady a konzultace. Dále vedení Klubu Blok12, za poskytnutí prostor, pro realizaci mých návrhů, konkrétně Michalovi Pavlenkovi, který mi tuto možnost zprostředkoval.

Hlavní dík patří mému otci, Ivanu Škaldovi, který mě po celou dobu práce, z celého srdce podporoval za všech okolností a dal mi neocenitelně užitečné rady.

„Lenost činí každou práci těžkou“

Benjamin Franklin

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

Ve Zlíně 15.5.2015

Jan Škalda

# OBSAH

<b>ÚVOD .....</b>	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST .....</b>	<b>10</b>
<b>1 HISTORICKÝ PŘEHLED VÝVOJE INTERIÉROVÝCH SVÍTIDEL.....</b>	<b>11</b>
1.1 SVÍČKA/SVÍCEN .....	11
1.2 OLEJOVÁ SVÍTIDLA.....	12
1.3 PLYNOVÁ SVÍTIDLA .....	12
1.4 LIHOVÁ SVÍTIDLA.....	12
1.5 ŽÁROVKA .....	13
1.6 MODERNÍ OSVĚTLENÍ .....	13
<b>2 ZÁSADY OSVĚTLENÍ INTERIÉRU.....</b>	<b>14</b>
2.1 VIDITELNÉ SVĚTLO.....	14
2.2 TEPLOTA BAREVNÉHO SPEKTRA (TEPLOTA CHROMATIČNOSTI) .....	15
OBR. 1: TEPLOTA CHROMATIČNOSTI.....	16
2.3 BYTOVÉ OSVĚTLENÍ .....	16
2.3.1 Vstupní prostor .....	16
2.3.2 Obývací místnost.....	16
2.3.3 Kuchyně, jídelna.....	17
2.3.4 Pracovna.....	17
2.3.5 Ložnice.....	17
2.3.6 Koupelna, toaleta.....	17
2.4 DALŠÍ INTERIÉROVÉ PROSTORY.....	18
2.4.1 Osvětlení pracoviště .....	18
2.4.2 Osvětlení ve zdravotnictví .....	18
<b>3 SOUČASNÉ TECHNOLOGIE V OSVĚTLOVÁNÍ .....</b>	<b>20</b>
3.1 LED TECHNOLOGIE .....	20
3.2 ZÁŘIVKY, VÝBOJKY.....	20
3.3 HALOGENOVÉ ŽÁROVKY.....	21
<b>4 ANALÝZA SOUČASNÝCH REALIZACÍ.....</b>	<b>22</b>
4.1 UNDA .....	22
4.2 SLAMP CHANTAL SUSPENSION .....	23
4.3 MANTRA SÁHARA .....	24
4.4 LINEALIGHT KYKLOS .....	25
4.5 LEDS C4 BLOMMA .....	26
4.6 ARTEMIDE PIRCE SOSPENSIONE.....	27
4.7 ARTEMIDE COSMIC LEAF SOFFITTO HALO.....	28
4.8 FONTANA ARTE CARMEN .....	29
<b>II PRAKTICKÁ ČÁST .....</b>	<b>30</b>
<b>5 VÝZKUM.....</b>	<b>31</b>

5.1	OBECNÁ ORIENTACE.....	31
5.2	DESIGN, ÚSPORA ENERGIE A TEPLOTA BARVY SVĚTLA .....	31
5.3	OCHOTA SI PŘIPLATIT ZA DESIGN A VYŠŠÍ KVALITU.....	32
5.4	MOŽNOST RADY PŘI VÝBĚRU .....	32
5.5	RESPONDENTI .....	32
<b>6</b>	<b>POČÁTEČNÍ KRESEBNÉ NÁVRHY .....</b>	<b>34</b>
6.1	INSTALACE PODZIM 2014.....	34
6.2	POKRAČOVÁNÍ ZDW INSTALACÍ.....	34
6.3	PRVNÍ SKICI .....	36
6.4	MOŽNOSTI OSVĚTLENÍ.....	37
6.5	ROZVÍJENÍ KRESEBNÝCH NÁVRHŮ.....	39
6.6	3D NÁVRH.....	40
<b>7</b>	<b>VIZUALIZACE FINÁLNÍHO ŘEŠENÍ.....</b>	<b>42</b>
7.1	BRAINSTORMING.....	42
7.2	ŘEŠENÍ.....	43
7.3	3D MODEL .....	43
7.3.1	Samostatné světlo .....	43
7.3.2	Kombinovatelnost.....	46
<b>8</b>	<b>ERGONIMICKÁ STUDIE .....</b>	<b>48</b>
8.1	ZDROJ.....	48
8.2	MOŽNOST REGULACE INTENZITY OSVĚTLENÍ .....	49
8.3	TVAR, UMÍSTĚNÍ.....	49
8.4	ROZMĚRY .....	50
<b>9</b>	<b>TECHNICKÁ DOKUMENTACE.....</b>	<b>51</b>
	<b>ZÁVĚR .....</b>	<b>54</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY .....</b>	<b>55</b>
	<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK.....</b>	<b>59</b>
	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ.....</b>	<b>60</b>
	<b>SEZNAM GRAFŮ.....</b>	<b>62</b>
	<b>SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>63</b>



## ÚVOD

Rád bych tímto projektem poctil světlo. Obklopil jej sofistikovaným tvarem, evokujícím vlnící se vodní hladinu. Protože světlo a voda mají společného jmenovatele a tím jsou právě vlny. Toto kritérium by měl tvar světla dodržet jak samostatně, tak jeho opakováním a kombinací.

Mým cílem při návrhu bylo dodržení hledisek vztahujících se na interiérová světla. Stejně tak jsem se snažil brát ohled na praktičnost, jednoduchost, kombinovatelnost. Světlo by nemělo působit rušivým dojmem, ale mělo by stěny interiéru příjemně doplňovat a osvětlovat. Taktéž by mělo mít možnost využití ve většině interiérových prostorech.

Důvod, proč jsem si vybral interiérové světlo, byl pro mě jasný již od podzimu, kdy jsem měl možnost si vyzkoušet práci s ním a jeho problematikou. Tímto tématem se nezabývám poprvé a pevně věřím, že ani naposled.

## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 HISTORICKÝ PŘEHLED VÝVOJE INTERIÉROVÝCH SVÍTIDEL

Za první interiérové svítidlo lze považovat oheň v jeskyních, který dle nejnovějších výzkumů využívali naši předkové Homo erectus před více než 700 000 lety. Oheň je forma hoření (záření plazmatu) jde o kombinaci velkého množství tepla a světla, uvolňující se při samoudržující se exotermické oxidaci hořlavých plynů uvolňujících se z paliva. Jedná se o chemickou reakci, při které se uvolňuje energie obvykle ve formě tepla. Produkty této reakce proto mají menší energii, než reaktanty – látky do reakce vstupující. Oheň nebyl využíván pouze kvůli světlu, ale hlavně kvůli teplu a dalším jiným životně důležitým funkcím. Oheň samotný dopomohl k vývoji nových rozmanitých forem osvětlení (pochodeň, louč, později svíčka, olejové lampy). (Duchoslav, Kincl, 2012)

### 1.1 Svíčka/svícen

Svíčka je jedním z nejnámějších a nejstarších světelných zdrojů, který využívá hoření. Nefungoval primárně jako tepelný zdroj, ale osvětloval vnitřní prostory. Tento zdroj byl znám již v pravěku, kdy člověk zjistil, že vlákno či kousek dřeva, ve ztuhlém tuku (loji) hoří a vydává světlo. Svíčky a svícny byli používány také ve starověkých kulturách jako byla Mezopotámie či Přední východ zhruba kolem roku 2500 př. n. l. Z tohoto období jsou doloženy první bronzové svícny.

Kolem roku 500 př. n. l. proběhl v tomto směru menší vývoj ve Středomoří. Zejména v Řecku a Římě se začaly běžně využívat lojové svíčky jako spotřební zboží. Později byly vyráběny i svíčky z včelího vosku. Tento materiál byl velmi vzácný, proto byl také neobvykle ceněným zbožím a mohli si jej dovolit pouze nejbohatší vrstvy společnosti. V posledním období středověku a v raném novověku byl včelí vosk využíván jako forma placení. Po staletí se výroba a vývoj výrazně nezměnil. Až na přelomu 18. a 19. století se lojové svíčky začaly vyrábět průmyslově. Dnes tento světelný zdroj využíváme zejména jako dekoraci, případně jako nouzové osvětlení při výpadku elektrické energie. (Lněničková, 2015)

## 1.2 Olejová svítidla

Olejová svítidla jsou tu pro nás již několik tisíc let. Olejové lampy, které byly živeny rostlinným olejem, byly součástí životního stylu člověka až do 19. století. Mohli jsme se s nimi setkat již v pravěku, nebo starověku (Egypt, Řecko, Řím). Později je však začaly vytlačovat svítidla plynová a petrolejová. Oproti loučím nebo pochodním měly však olejové zdroje světla podstatně nižší svítivost. Výhodou byla dlouhá výdrž. Do olejových svítidel byly od starověku používány různé typy rostlinných olejů, např. olivový, během 18. a 19. století pak oleje řepkový, sezamový, konopný, lněný a slunečnicový. Od čtyřicátých let 19. století se oleje začaly vyrábět synteticky – kamfín, získávaný z terpenů. (Lněničková, 2015)

## 1.3 Plynová svítidla

Jako první se pokusil využít plynu ke svícení John Clayton, který již v druhé polovině 17. století vyrobil hořlavý plyn – tzv. svítiplyn. Plynová svítidla se měla těšit úspěchu díky příjemnému, intenzivnímu světlu s čistým provozem. Naneštěstí byl svítiplyn, díky obsahu kyslíčnicku uhelnatého, jedovatý a také velmi výbušný. Proto došlo ve 20. století k jeho nahrazení zemním plynem, který nebyl jedovatý a byl tak mnohem bezpečnější. (Prausová, 2009)

## 1.4 Lihová svítidla

Tento druh světelného zdroje se využíval od konce 19. století do první poloviny 20. století (do období po druhé světové válce). Lihová svítidla ale nikdy nepředstavovala většinový typ užívaných zdrojů světla, proto se o nich ví relativně málo. Tato svítidla konstrukčně vycházela z olejových lamp.

Prvotním zdrojem pro výrobu lihu do lihových svítidel byly brambory a obilí. S nástupem průmyslových lihovarů se přešlo k užívání několika druhů lihů, jako například denaturovaný a karbuovaný, obohacený o uhlovodíky. Na konci 19. století vznikly díky vynálezu Auerovy punčošky také lihové žárové lampy. (Lněničková, 2015)

## 1.5 Žárovka

Žárovky tu s námi jsou od první poloviny 19. století (1820), jejich vznik šel ruku v ruce s objevem elektrického proudu a využíváním elektrické energie. Od jejich vzniku až do dnes se jejich tvar téměř nezměnil.

Žárovka přeměňuje elektrickou energii na světlo tím, že elektrický proud prochází obvykle wolframovým vodičem - vláknem, který jej zahřívá a při vysoké teplotě vlákno vydává okem viditelné spektrum záření. Lidé, kteří se tímto oborem zabývali, zkoušeli proudem žhavit nejrůznější vlákna, od kovových (platina, wolfram), po přírodní (grafit, bambusové vlákno).

Heinrich Göbel se jako první zasloužil o žárovku s uhlíkovým vláknem. Po něm se ke slovu dostal (pro většinu lidí nejznámější jméno spojené se žárovkou) Thomas Alva Edison. Jeho první žárovka z roku 1879 svítila přes 13 hodin, o rok později už vydržely žárovky svítit až 120 hodin. (Efmertová, Mikeš, 2015)

## 1.6 Moderní osvětlení

Dnes využíváme spoustu zdrojů světla. Od žárovek, halogenových žárovek, přes výbojky, zářivky až po v současnosti nejefektivnější LED zdroje. Můžeme si vybírat ze širokého sortimentu v oblasti designu, svítivosti, barvy, využití, jež je v dnešní době velmi specifické a pro každý prostor se v podstatě používá jiný typ světla. Na trhu se vyskytuje i množství zajímavých materiálů, které lze prosvěcovat, čehož využívají zejména designéři, kteří neustále hledají nové tvary, zkoumají výhody, nevýhody a hranice kam až lze zajít.

## 2 ZÁSADY OSVĚTLENÍ INTERIÉRU

### 2.1 Viditelné světlo

Je to část elektromagnetického spektra o vlnové délce 400 – 800nm, na které reaguje lidské oko. Nachází se mezi vlnovými délkami infračerveného a ultrafialového záření. Rozlišujeme tři základní vlastnosti světla:

- Svítivost (amplituda)
- Barva (vlnění, frekvence)
- Polarizace (úhel vlnění).

Od poloviny 20. století je platná teorie o dualitě částice a vlnění. Světlo se tedy chová jako vlna, která nese energii. Paprsky světla, se při přechodu z jednoho prostředí do druhého lámou. Když světlo narazí na povrch, část je pohlcena atomy povrchu daného předmětu. Každý druh atomu absorbuje určité vlnové délky světla. Barva povrchu pak závisí na tom, které vlnové délky pohlcuje a které odráží. Předmět, jenž vidíme, absorbuje barvy spektra, mimo těch, které jsou předmětem odraženy a naším okem vnímány jako barva daného předmětu. (Habel, 2013)

U osvětlování interiérových prostor musíme vždy dbát na příslušné normy. U běžných realizací osvětlení bytů však nejsou tyto normy dodržovány a uplatňuje se zde spíše vliv individuálního citění uživatele. Záleží také na účelu osvětlovaného prostoru. Jiné umělé světlo budeme používat do bytů, škol, zdravotnických zařízení, průmyslových prostor, pracovišť s trvalou obsluhou, atp.

Dále je nutné brát v úvahu čas strávený v místnosti a věk osob, které budou místnost obývat – zrak mladých lidí se lépe, rychleji adaptuje a poradí si i s hůře nasvícenými prostory. Starší lidé potřebují intenzivnější světlo, celkově mají vyšší požadavky na kvalitu osvětlení. Nesmíme opomenout na co nejefektivnější využití denního světla, které by mělo prostor osvětlovat minimálně 1.5 hod denně. (Moran, 2010, str. 11-14)

*„Podle použitých svítidel dále rozlišujeme osvětlení:*

- *přímé – osvětlení svítidly s takovým rozložením světelného toku, že část celkového vyzařovaného toku dopadajícího přímo na neomezeně rozlehlou pracovní rovinu činí*

90 % - 100 %

• *převážně přímé* - osvětlení svítidly s takovým rozložením světelného toku, že část celkového vyzařovaného toku dopadajícího přímo na neomezeně rozlehlou pracovní rovinu činí 60 % - 90 %

• *smíšené* - osvětlení svítidly s takovým rozložením světelného toku, že část celkového vyzařovaného toku dopadajícího přímo na neomezeně rozlehlou pracovní rovinu činí 40 % - 60 %

• *převážně nepřímé* - osvětlení svítidly s takovým rozložením světelného toku, že část celkového vyzařovaného toku dopadajícího přímo na neomezeně rozlehlou pracovní rovinu činí 10 % - 40 %

• *nepřímé* - osvětlení svítidly s takovým rozložením světelného toku, že část celkového vyzařovaného toku dopadajícího přímo na neomezeně rozlehlou pracovní rovinu činí 0 % - 10%“ (Koudelka, 2005)

## 2.2 Teplota barevného spektra (teplota chromatičnosti)

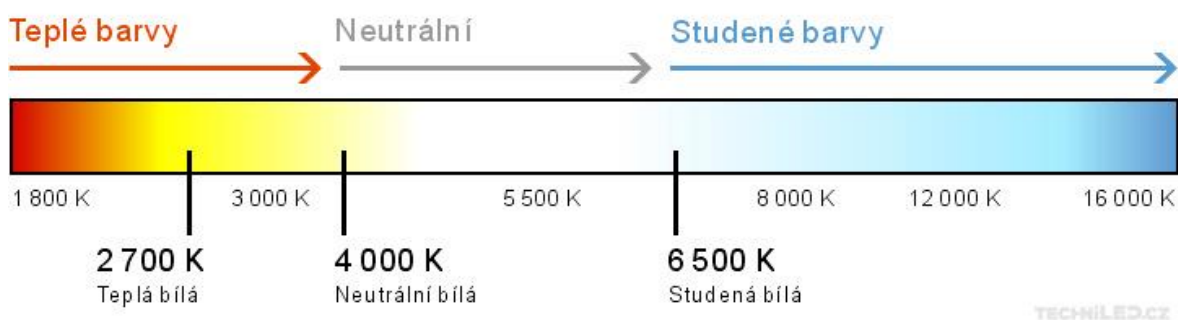
Barevná teplota charakterizuje spektrum bílého světla. Myslí se tím pocitová teplota barvy vyzařována světelným zdrojem, jednotky označujeme v Kelvinech (K).

Základní teploty barev se dělí:

- Bílé světlo, denní nebo umělé, s teplotou barvy okolo 6000K.
- Studené světlo, umělé, teplota barvy okolo 4000K, je dobře kombinovatelné s denním přirozeným světlem.
- Teplé bílé světlo, je taktéž umělé s hodnotou 3000K, dobře kombinovatelné např. se svíčkami.

Příklady teploty barevného spektra zdrojů:

- 600K: červená LED dioda
- 1900K: svíčka
- 3400K: halogenová žárovka
- 5000K: obvyklé denní světlo
- 5500K: výbojky
- 7000K: mírně zamračená obloha
- 14 000K: světlo UV trubice v soláriu (Vrček, 2013)



Obr. 1: Teplota chromatičnosti

## 2.3 Bytové osvětlení

Při tomto typu osvětlení je důležité vytvářet optimální podmínky pro vidění. Světlo by mělo zajišťovat celkově dobrou orientaci v prostoru. Kvalitní osvětlení napomáhá dobré zrakové i psychické pohodě, svůj podíl na tom částečně nese i řešení prostorových objektů v interiéru, s čímž úzce souvisí zmíněná barva světla. Lidé se mylně domnívají, že při zamračené obloze se mění teplota barvy světla na teplejší, než při jasné obloze. Skutečností však je, že při zamračené obloze je teplota chromatičnosti vyšší. Další chybou, které se lidé často dopouštějí, je využívání centrálního lustru. Náš zrak vyžaduje pro každou činnost jinou barvu světla, např. pro práci se hodí světlo ve studenějším spektru, naopak pro odpočinek zase volíme teplejší odstíny světla. Můžeme využít i nepřímé světlo, které navozuje příjemnou atmosféru, lze jej také kombinovat místním stojanovým nebo stolním osvětlením.

### 2.3.1 Vstupní prostor

Ve dne by měla být v tomto prostoru nastavena vysoká hladina světla z důvodu lepšího přizpůsobení zraku po příchodu z denního světla, ze stejného důvodu se pak večer volí spíše decentnější intenzita nasvícení.

### 2.3.2 Obývací místnost

Obývací pokoj má nejen funkci relaxační, ale také pracovní. V některých případech je dokonce využíván jako ložnice. Proto by měl mít tento prostor možnost světelného přizpůsobení různým činnostem. Vhodnou volbou je využití ovládání světla stmívačem, nebo vhodným rozmístěním různých typů světelných zdrojů. Prostor lze oživit soustředěním



světla na určitý objekt, např. knihovny, obrazy, květiny. Důležité je brát v potaz také sledování obrazovky televizoru. Je dobré, když má televizor nepřímé světlo za obrazovkou, nebo je záře obrazovky automaticky regulována v závislosti na světelných podmínkách okolí.

### **2.3.3 Kuchyně, jídelna**

V kuchyni by měla být kvalitně nasvícená kuchyňská deska, na které jsou prováděny veškeré úkony spojené s vařením. Zejména krájení nožem patří k rizikové činnosti. V tomto ohledu se dá říct, že i kuchyň je typem pracovny. Dobrou volbou pro osvětlení jsou zářivky pod skříňkami, které jsou schopny poskytnout velmi kvalitní osvětlení pracovní plochy.

V jídelně by měl být primárně nasvícen předmět zájmu, většinou to jsou pokrmy. V tomto případě je možné použít vyšší hladinu osvětlení světelného zdroje zavěšeného relativně nízko nad jídelním stolem, musíme však myslet na to, aby nepřekážel při pohybu a manipulaci s jídlem.

### **2.3.4 Pracovna**

Chromaticnost osvětlení je volena podle náročnosti zrakové práce. Tady funguje osvětlení velmi individuálním způsobem. Existují typy lidí, kterým vyhovuje jeden zdroj světla, který osvětluje pouze pracovní plochu nebo pracovní stůl. Druhým typem jsou osoby, jež preferují světlost celé místnosti. Pracovny pro tvůrčí práci jsou třeba nasvítit profesionálním způsobem.

### **2.3.5 Ložnice**

V ložnici se doporučuje použít regulaci intenzity lokálního osvětlení, jenž by nemělo výrazným způsobem rušit spolunocležníka. V kombinaci ložnice se šatnou by mělo být použito i celkové osvětlení místnosti intenzivnějším zdrojem světla.

### **2.3.6 Koupelna, toaleta**

V koupelně je třeba zajistit celkové osvětlení prostoru a respektovat elektrotechnické bezpečnostní předpisy – konstrukce světla chránící osoby před nebezpečným dotykem vhodným krytím, dodržování zón, atp. Nemělo by se zapomínat na osvětlení zrcadel a záchodu.

(Maixner, 2015)

## 2.4 Další interiérové prostory

### 2.4.1 Osvětlení pracoviště

Při osvětlování pracoviště by mělo být využito co nejvíce přirozeného denního světla. Při výběru umělého osvětlení musíme brát ohled na činnost, která bude v místnosti vykonávána. Existují požadavky na náročnost, jež dělí tyto prostory do několika skupin. Prvními jsou prostory s nejmenšími nároky, kde je určujícím kritériem pouze množství světla.

Další, jsou prostory se středními nároky na osvětlení. Zde je třeba řešit nejen množství světla, ale i umístění, tak aby světelný zdroj neoslňoval a jas byl rovnoměrně rozkládán v prostoru. K tomuto se používá kombinovaná osvětlovací soustava.

Třetí jsou prostory s vyššími nároky. To jsou například kanceláře, kde jsou požadavky na regulaci světla a barevné podání velmi důležité, jednak z ohledu psychologického, ale i fyziologického.

Posledními jsou prostory s nejvyššími nároky, kde musí být respektována všechna výše zmíněná kritéria. Mezi tyto prostory řadíme laboratoře, nemocniční sály, výrobní prostory s točivými stroji a další specializované interiérové prostory.

### 2.4.2 Osvětlení ve zdravotnictví

Jedná se o velmi specifickou oblast, která zahrnuje velké množství důležitých kritérií, jenž jsou třeba dodržovat.

Jako u většiny interiérových prostor je i zde bezpodmínečně důležité využití denního světla. Při umělém osvětlení je třeba dbát na to, že se v těchto prostorách pohybují nemocní lidé. K jejich regeneraci je nutný i vhodný typ osvětlení. Umělé osvětlení je možné dělit podle toho, zda je pouze pro ošetřované, pro ošetřující, nebo pro obě skupiny zároveň.

Dále lze rozlišovat prostory na oddechové, pracovní a kombinované.

Oddechové jsou místnosti pro aktivní obnovu nebo pasivní oddech. Příkladem je lůžkový pokoj pro aktivní obnovu, jako příklad pro pasivní oddech mohou uvést čekárny. U lůžkového pokoje je důležité vyhovující denní světlo orientované tak, aby v něm byla možnost proslunění. Nutná je rovnoměrnost osvětlení místnosti s možností přisvícení pro ošetřujícího lékaře. Doporučuje se kombinovaný typ osvětlení. Noční osvětlení by nemělo působit rušivým dojmem.

Jako další můžeme rozlišovat prostory určené k práci. Mezi pracovní prostory patří například prostory léčebné, vyšetřovací místnosti a hlavně operační sály. Je nutné, aby místnosti propojené s operačním sálem měly snadnou zřakovou adaptaci. Operační sál musí splňovat nejvyšší kritéria na umělé osvětlení, denní světlo není v tomto případě dostačující. Při osvětlování se nesmí opomenout zásad sterilizace, to znamená, že světla by měla být snadno čistitelná.

Poslední skupinu tvoří kombinované prostory, ty jsou z hlediska umělého osvětlení nejsložitější. V potaz musí být brány ne jen potřeby pracovníka, tedy lékaře, ale i pacienta. Jedná se především o specializované lůžkové jednotky s požadavkem mimořádné léčebné péče. Umělé osvětlení musí splňovat ty nejvyšší nároky, stejně jako u operačního sálu. Osvětlení musí být vybíráno také s vyšším ohledem na oslnění. Používá se kombinované osvětlení se speciálními světelnými zdroji s možností světelné regulace. (Vrček, 2013)

## 3 SOUČASNÉ TECHNOLOGIE V OSVĚTLOVÁNÍ

### 3.1 LED technologie

Stručně z historie, roku 1907 Henry Joseph Round vynalezl elektroluminiscenci, jež byla základem pro LED světla (z anglického originálu Led emitting diode, znamenající světlo emitující diody). V roce 1962 byla vynalezena polovodičová dioda červené barvy. V roce 1970 následně přibyly další barvy. Z roku 1995 známe první bílé LED světlo - bez použití tří barevných diod. Poté vznikly LED žárovky a od té doby se technologie a sortiment rozšiřoval až do dnešní podoby.

Tento světelný zdroj je díky snížené spotřebě elektrické energie ekonomičtější, než klasické zdroje. Konstrukce je odolnější a malých rozměrů. Velké využití nachází LED diody v automobilovém a leteckém průmyslu. Jejich životnost je garantována na 50 tisíc hodin a při správném odvodu tepla dokonce až na 100 tisíc hodin.

Ochlazování LED osvětlení může být prováděno dvěma způsoby: aktivně nebo pasivně. Aktivně se chladí ventilátorem, pasivně se odvod tepla řeší nejběžněji integrovaným hliníkovým chladičem. Další výhodou můžeme pozorovat v tom, že LED diody se neopotřebovávají častým vypínáním a zapínáním a jejich provozní teplota je pouze 25 °C. Typově se hodí jak do interiéru, tak do exteriéru. Existují různé druhy, jako bodové, lineární, plošné. Zároveň je lze dělit na závěsné, přisazené a zabudované. (Košč, 2013)

### 3.2 Zářivky, výbojky

Výbojka je uzavřená trubice, naplněná směsí plynů. Dělí se na vysokotlaké (sodíkové, rtuťové, halogenidové) a nízkotlaké (rtuťové, indukční, sodíkové). Tělo výbojky se vyrábí ze skla či korundu.

Vysokotlaké rtuťové výbojky se používají v místech, kde není nutnost kvalitního rozlišení barev. Osvětlují se jimi například vnitřní i vnější průmyslové prostory, sportoviště a veřejné komunikace.

Vysokotlaké halogenidové výbojky jsou plněny halogenovými prvky, galia, sodíku a thalia, čímž se získá lepší poměr barev. Použit je lze v místech, kde je třeba dosáhnout velkých intenzit osvětlení, spolu s dobrým podáním barev. Vysokotlaké sodíkové výbojky se pro svůj vysoký měrný výkon využívají pro osvětlení hal, sportovišť ad.

Halogenidové zářivky jsou nízkotlaké rtuťové výbojky. Nejčastěji se jedná o dlouhou skleněnou trubici se žhavicími elektrodami. Mohou se dělit na kompaktní a lineární. Lineární mají dvě výkonové řady, v prvním případě jsou zaměřeny na vysokou účinnost (hodí se do interiéru a jsou to většinou zářivkové trubice), nebo jsou zaměřeny na vysoký výkon (instalují se tam, kde je požadavek na vysoký světelný tok). Kompaktní se vyznačují podobnými vlastnostmi jako lineární, využívají se hlavně v interiérech. (Habel, 2010; Dvořáček, 2008; Košč, 2013)

### 3.3 Halogenové žárovky

Halogenové žárovky pracují na obdobném principu jako klasické žárovky. Elektrická energie rozžhává wolframové vlákno, které vydává světlo. Rozdíl spočívá v tom, že halogenové žárovky mají vyšší teplotu vlákna a dosahují tak vyšší světelné účinnosti. To je způsobeno díky obsaženým sloučeninám halogenových prvků v baňce. Působením tenze wolframových par se také omezuje vypařování wolframu a zvyšuje se tím světelný tok a prodlužuje životnost.

Kvůli vysokým teplotám, více než 250 °C, je u halogenových žárovek použito křemenné sklo díky jeho tepelné odolnosti.

Halogenové žárovky dokáží mnohem lépe osvětlovat interiér, než běžné žárovky a jsou také až o 30% úspornější, mají delší životnost. Mohou se používat s jakýmkoliv druhem stmívače.

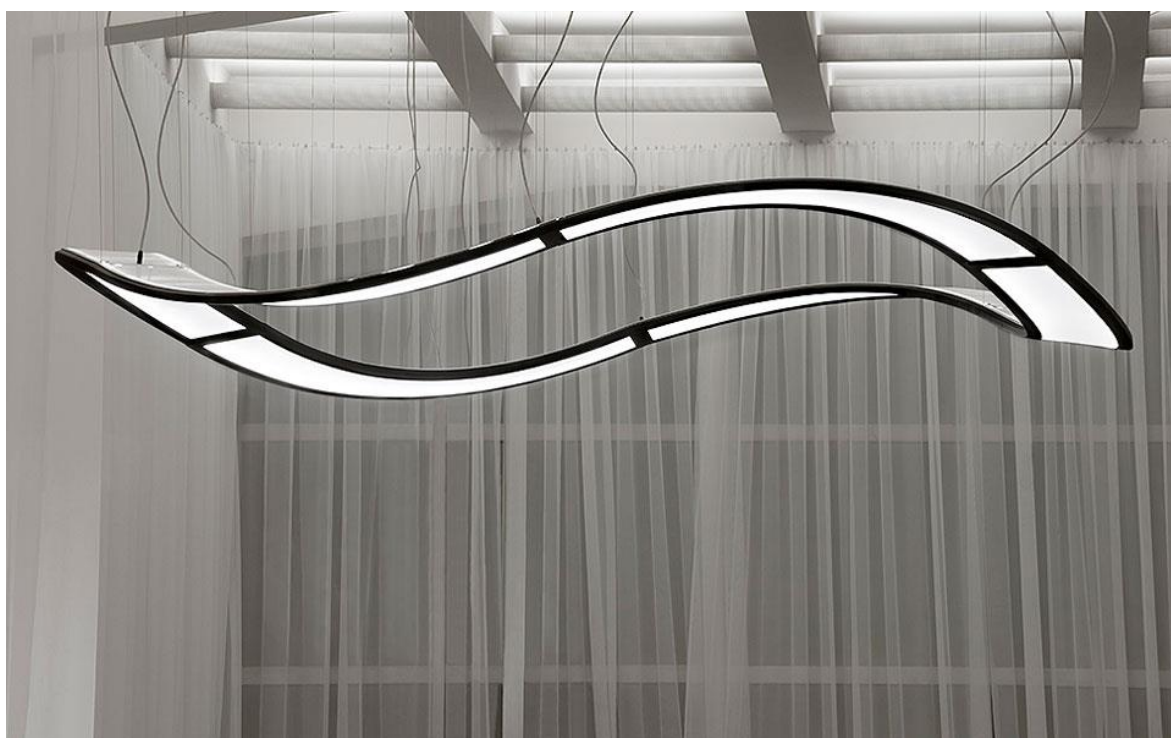
Od roku 2016 se nebudou moci prodávat žádné světelné zdroje energetické třídy C, původní klasické žárovky. Tento zákaz se však týká pouze zdrojů nově uváděných na trh. (Zajíček, 2015)

## 4 ANALÝZA SOUČASNÝCH REALIZACÍ

V této části bych se rád věnoval stávajícím výrobkům, jejich designu, působení světla a stínu, zdrojům, výkonu, svítivosti, barvě světla, atd. Vybral jsem světla, která mě nějakým způsobem zaujala. Jsou zde zahrnuty české a zahraniční realizace. Na designu a vývoji těchto světel se podíleli profesionálové z oboru a známí designéři. Lze pozorovat minimalistická řešení světel, organické tvary, různé typy uchycení, a různé výrobní postupy.

### 4.1 Unda

*„UNDA je osvětlovací systém tvořený kombinací dvou typů samostatných svítidel. Touto kombinací je možné vytvořit širokou škálu trojrozměrných sestav různých tvarů (kruh, vlna apod.). Oba typy modulů, rozdílné v horizontálním zaoblení, jsou vyrobeny z ohnutého hliníkového profilu, doplněny o difuzory s vysokou propustností světla a vybaveny LED osvětlením. Design svítidel navrhl významný holandský architekt a designér Rob van Beek.“ (Svítidla UNDA, 2015)*



Obr. 2: Světlo Unda

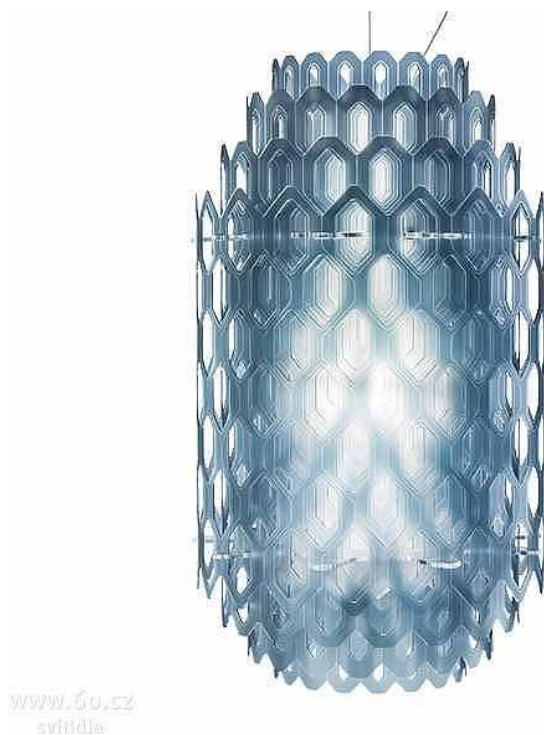
## 4.2 Slamp Chantal suspension

*"Myšlenka pramení ze světa iluzí, transformace dvourozměrných prvků do nekonečného množství. Autor konceptu Chantal je dvojce designerů: Doriana and Masimiliano Fuksas, vyrábí: Slamp, Itálie.*

*Svítilno Chantal suspension M je vyrobeno z bílého Cristalflex® / Lentiflex®, což jsou moderní plastové materiály používané ve světelném průmyslu. Tyto materiály jsou UV stabilní, trvalé a přitom lehké. Celková váha svítidla je 4,1kg. To dává možnost instalovat velké svítidlo i na stropy bez speciálního vyztužení.*

*Výška svítidla Slamp Chantal suspension M: 85cm, průměr: 50cm, maximální délka závěsu: 140cm s možností zkrácení.*

*Vybaveno je dvojicí LED čipů, celkem 80W se světelným tokem 8000 lm, 2700K.“ (Slamp Chantal suspension M, 2014)*



Obr. 3: Světlo Slamp Chantal suspension

### 4.3 Mantra Sáhara

„Moderní závěsné svítidlo z rodiny Sáhara od španělského výrobce Mantra. Autor designu: Hugo Tejada z roku 2014. Svítidlo je osazeno nejmodernější LED technologií s vysokým výkonem pro přímé i nepřímé osvětlení.

Organický a vzdušný tvar svítidla je vhodný do moderního interiéru, např. pro osvětlení jídelního stolu. Doporučujeme kombinovat s nástěnným svítidlem nebo stojací lampou.

Závěsné svítidlo Mantra 4860 má délku 114cm, šířka: 4,5cm. Nastavitelná výška závěsu od 350 - 155cm. Osazeno 2x18W LED se světelným tokem 2520lm, teple bílá barva světla 3000K. Vyrobeno z kovu v kombinaci stříbrné a pochromované úpravě. Difusor je z bílého akrylátu.“ (Mantra 4860 Sáhara, 2014)



Obr. 4: Světlo Mantra Sáhara



#### 4.4 Linealight Kyklos

*„Závěsné svítidlo pro nepřímé osvětlení v nadčasovém designu. Díky osazení celkem 68W LED svítidlo disponuje dostatečným výkonem pro nepřímé osvětlení. Vyrobeno z bílé, vytržené polyuretanové pěny. Do obývacího pokoje, kuchyně nebo nad jídelní stůl pro dosažení specifické světelné atmosféry.*

*Celkem 68W LED je nainstalováno na horní straně svítidla, světelný tok 6360 lm s možností stmívání. Teple bílá barva světla 3000K. CRI: 80. Jedná se novou generaci LED, která je napájena přímo 230V bez nutnosti napaječů.“ (Linealight 7739 Kyklos, 2014)*



Obr. 5: Světlo Linealight Kyklos

## 4.5 Leds C4 Blomma

„Závěsné svítidlo moderního rázu od španělského výrobce Leds C4, série Blomma. Svítidlo je vhodné do moderně zařízeného interiéru, pro osvětlení jídelního stolu, pro zavěšení do obývacího pokoje nebo jako solitér do butyku, restaurace atp. Závěsné svítidlo Blomma je vyrobeno z metalakrylátu a červeného polyethylenu, stropní rozeta je z kovu.“ (Leds C4 Blomma, 2014)



Obr. 6: Světlo Leds C4 Blomma

## 4.6 Artemide Pirce sospensione

„Moderní a velice elegantní závěsné svítidlo Pirce pro nepřímé osvětlení. Několikanásobně oceněné na poli světového designu, z dílny Giuseppa Maurizio Scutellá, zhotovené pro italskou firmu Artemide v roce 2008. Pirce má tvar diskové spirály, visící volně dolů a vytvářející tak specifické efekty světla a stínu. Použitým materiálem je hliník, v bílém provedení. Délka závěsu: maximálně 200 cm s možností zkrácení. Světelný zdroj: úsporný LED modul celkem 44W se světleným tokem 3158lm a teple bílou barvou světla (3000K). Designové, nepřehlédnutelné svítidlo se stane dominantou moderní jídelny, ale i obývacího pokoje a jiných prostor.“ (Artemide Pirce sospensione LED, 2014)



Obr. 7: Světlo Artemide Pirce sospensione

#### 4.7 Artemide Cosmic Leaf soffitto Halo

„Závěsný list Rosse Lovegrova, který byl oceněný v roce 2009 Reddot Design Award za produktový design. Výrobce: italská jednička ve světelném designu, Artemide. Cosmic Leaf soffitto je vyrobeno z poločirého metalakrylátu s texturou na povrchu, který je shora osvětlen halogenkou. Světelný zdroj do patice G53, max 100W, je umístěn v kruhové svítidlu s černou povrchovou úpravou o průměru 22cm. Halogenku je možné vyměnit za LED zdroj. Použití do prostoru schodiště, do obývacího s vysokým stropem, loftu nebo do např. do butyky.“ (Artemide Cosmic Leaf soffitto Halo, 2014)



Obr. 8: Světlo Artemide Cosmic Leaf soffitto Halo

## 4.8 Fontana Arte Carmen

„Designové závěsné svítidlo z rodiny svítidel Carmen. Autor designu: Héctor Serrano z roku 2011 pro Fontana Arte. Svítidlo Carmen je vyrobeno z kovu v bílé povrchové úpravě (RAL9003), kabel je v kovové povrchové úpravě a je nastavitelný s maximální délkou závěsu 150cm. Spodní difuser je vyroben z metalakrylátu. Do svítidla jsou určeny 3 světelné zdroje max.70 W - halogen nebo stmívatelná úsporka.“ (Fontana Arte Carmen, 2014)



Obr. 9: Světlo Fontana Arte Carmen

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 5 VÝZKUM

Při svém výzkumu jsem se ptal na kritéria při výběru interiérového světelného zdroje. Zajímalo mě, jestli je mezi lidmi obecný přehled v typech interiérového světelného zdroje. Největší důraz byl kladen na design, úsporu energie, teplotu barvy světla, možnost stmívatelnosti atd. Celkový počet respondentů překročil hranici 100.

### 5.1 Obecná orientace

Zhruba polovina respondentů, přesně 49% uvedlo, že zná pouze základní typy interiérových světelných zdrojů. 11% zúčastněných si informace aktivně vyhledává a tento počet má, dle jejich mínění přehled. Zbytek, čili 40%, se v tomto ohledu absolutně neorientuje nebo je nezajímá.

### 5.2 Design, úspora energie a teplota barvy světla

Jednou z mých otázek bylo i to, jestli lidé berou při výběru světla v potaz jeho design, drtivá většina (96%) odpověděla, že rozhodně ano.. Pro zbytek, toto kritérium nehraje roli.

V rámci této otázky mě také zajímalo, jaký druh designu preferují spíše. Nadpoloviční většina klade větší důraz na minimalistický design, 23% uvedlo, že je pro ně zajímavější organické řešení světelného zdroje.

Jednou z mých otázek také bylo, jestli je brána v potaz úspora elektrické energie. Je vidět, že se lidé úsporou zabývají, 74% respondentů uvedlo že, při výběru svět. zdroje, berou v potaz úsporu elektrické energie, 11% ne a 15% se v tomto tématu příliš neorientuje.

Předposlední otázka v této části zněla, zdali je brána v potaz teplota barvy interiérového zdroje. 81% dotazovaných se shodlo, že ano, zbytek se buď neorientuje nebo toto kritérium nebere v potaz. U poslední otázky jsem se ptal, jestli by lidé při výběru dbali na možnost regulaci intenzity osvětlení, tady nejsou odpovědi tak jednoznačné. 45% respondentů uvedlo odpověď ano, zbytek odpovídajících o tuto možnost nejeví zájem.

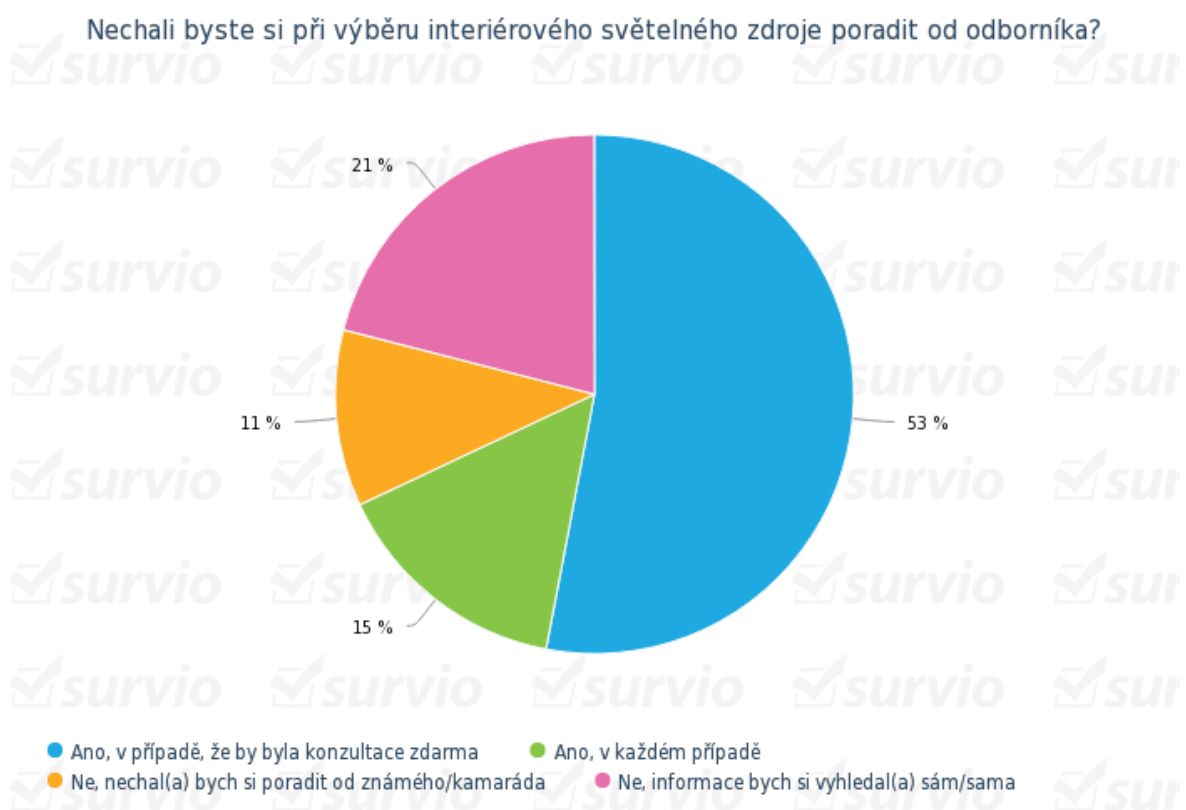
Z těchto informací vyplývá fakt hovořící o zájmu při výběru světelného zdroje o design, úsporu i teplotu chromatičnosti až na možnost stmívání světelného zdroje.

### 5.3 Ochota si připlatit za design a vyšší kvalitu

Zde jsou odpovědi v obou případech téměř shodné, necelých 84% respondentů je ochotných si připlatit za design i kvalitu. Zbýlé procento by nebylo ochotné investovat do designu a vyšší kvality.

### 5.4 Možnost rady při výběru

V této otázce jsem se zajímal o to, jestli by si spotřebitel při výběru nechal poradit od odborníka. Níže přiložený graf zobrazuje procentuální zastoupení odpovědí.



Graf č.1: Možnost asistence odborníka

### 5.5 Respondenti

Dotazník vyplnilo 63% procent žen a 37% mužů. Nejvíce odpovědí jsem získal od věkové kategorie 15 – 25let a to 87%, 26 – 35let vyplnilo pouze 10% dotázaných, zbylé 3% vyplnili respondenti, kteří měli 36let a více. Zajímalo mě také povolání a nejvyšší dosažené vzdělání. Dotazník většinou vyplňovali studenti, dle předpokladu a to přesně v 52%, dru-



hou příčku měli studenti pracující na částečný úvazek, a to ve 32%, pracujících bylo 14% a nezaměstnaných 2%. Poslední otázkou bylo nejvyšší dosažené vzdělání. Zde byla nadpoloviční převaha střední s maturitou 55%, poté následovalo vzdělání vysokoškolské ve 42%. Zbylé 3% byli respondenti buď se základním vzděláním, nebo vyšším odborným.

## 6 POČÁTEČNÍ KRESEBNÉ NÁVRHY

### 6.1 Instalace podzim 2014

Moje první zkušenost se světlem byla začátkem podzimu 2014, kdy jsem pracoval na instalaci do klubu Blok12. Jednalo se o 4 samostatné prvky, které osvětlovaly prostor a tvořily atmosféru. Tyto prvky měly pyramidový tvar. Základní konstrukce byla ze svařené ocelové kulatiny potažené několika vrstvami netkané textilie, která propouštěla a rozptylovala světlo. Uvnitř každého kusu se nacházel jako zdroj LED bar v plném RGB rozhraní. Tyto LED bary byly programovatelné. Celou instalaci doplňovaly dřevěné hranoly. Instalace byla součástí klubu po zhruba měsíc. V tuto chvíli jsem si řekl, že mě světlo baví a chci s ním i nadále pracovat.



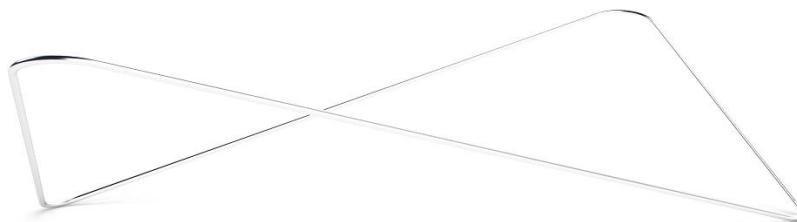
Obr. 10: Instalace Blok12

### 6.2 Pokračování ZDW instalací

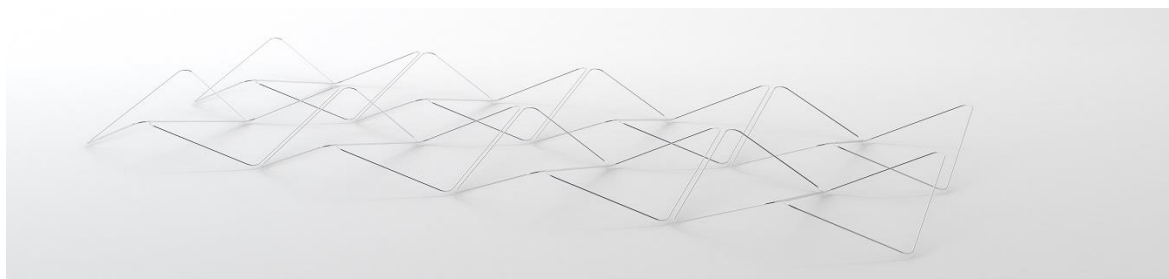
Po té jsem se snažil své nápady rozvíjet a přemýšlet nad dalším projektem, kterým byl Zlin Design Week, stejně jako na podzim byl můj prostor pro realizaci Blok12. Důvodem pro výběr tohoto prostoru bylo jeho příjemné prostředí, vhodné pro práci se světlem, kde může dobře vyniknout kontrast. Díky industriálnímu interiéru to bylo pro mě ideální místo k instalaci moderních osvětlovacích prvků. Chtěl jsem využít celou plochu 48 metrů čtvereč-

ních. Protože rozpočet pro tuto instalaci byl značně omezený, trvalo mi poměrně dlouhou dobu, než jsem přišel k nějakému nápadu, který by tuto skutečnost respektoval. Jako vhodný materiál se ukázala ohýbaná a svařovaná ocelová kulatina. Moje první myšlenky se ubíraly k tomu, abych ocelovou konstrukci potáhl, nejlépe bílým elastickým materiálem, aby mohl kvalitně propouštět světlo a příjemně svítit. Bohužel tato varianta nebyla nakonec realizována, protože jsem nenašel ideální, cenově dostupný materiál. Pomalu bylo nutné ubírat z nároků, až se nakonec vyvinulo řešení na principu lomu a odrazu světla, kde byla použita pouze surová ocelová konstrukce z 8mm kulatiny v kombinaci s výkonnými světelnými LED zdroji.

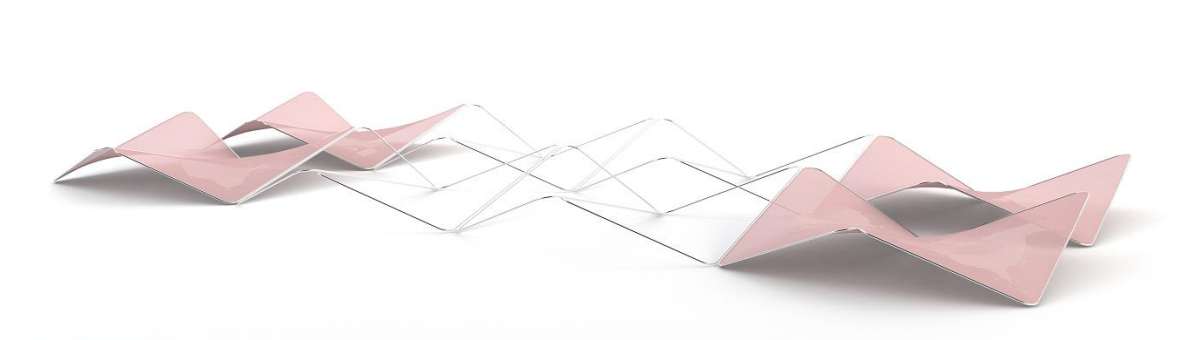
Prvek měl kosodélníkový půdorys, protilehlé vrcholy byly vyhnuty. Tvar je ve své podstatě velmi jednoduchý, avšak díky situování vrcholů v kombinaci s kosodélníkovým půdorysem se docílilo zajímavého efektu, jenž vytváří oční klam a tak vypadá prvek z každého úhlu pohledu jinak a vzniká efekt, kdy nelze jednoduše rozpoznat delší a kratší stranu. Rozměry, 150 x 80 x 40cm. Stropní prostory umožnily umístit celkem 40 prvků, 5 kusů na šířku a 8 na délku. Spotřeba materiálu na jeden kus byla 404cm a na celkovou instalaci bylo použito 161m ocelové kulatiny o průměru 8mm.



Obr. 11: Render prvku



Obr. 12: Render kombinace prvku



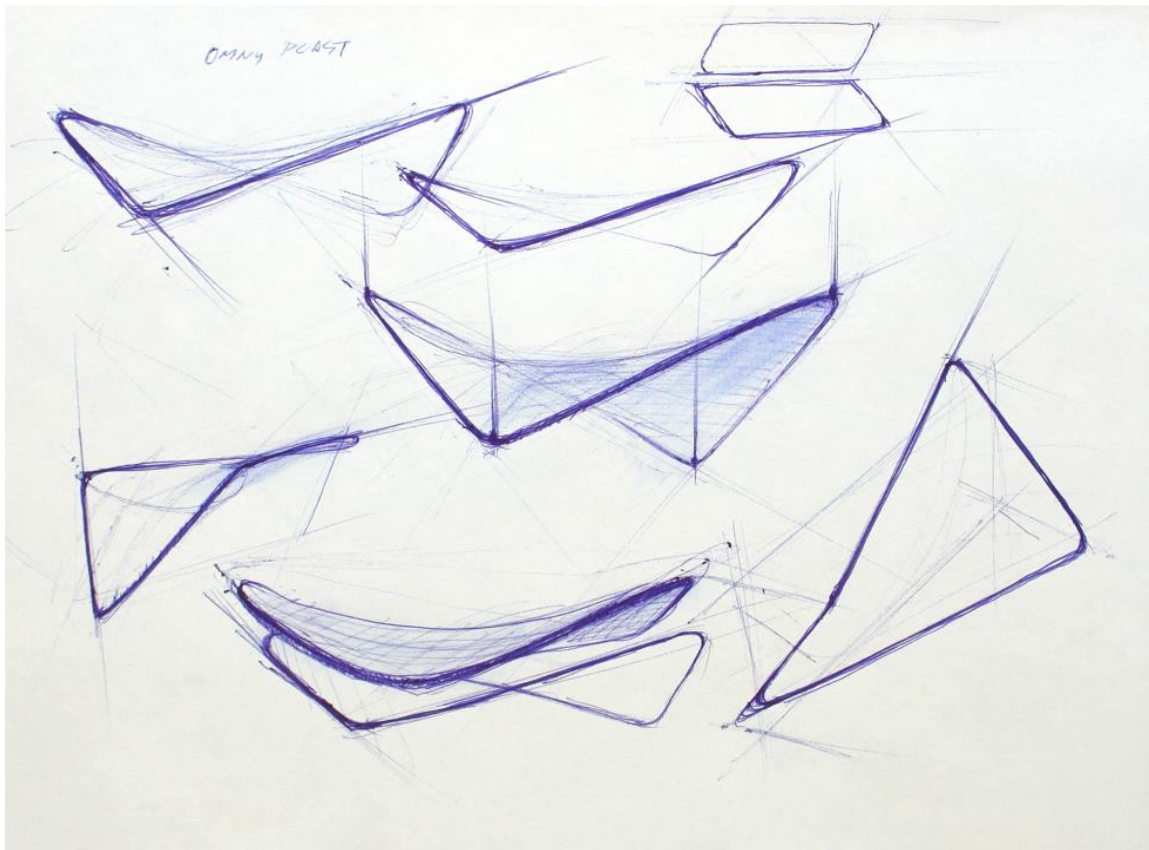
Obr. 13: Render varianty prvku

Mým plánem bylo vytvořit určitou strukturu, vzor, jenž bude celý prostor oživovat. Stropní plochu bylo nutné pokrýt čtyřiceti prvky, které přesně vycházely na háčky upevněné ve stropě, dbalo se na nosnost stropu a překážky jakými byly stacionární světla, vzduchotechnika, projektor, atd. Každý prvek jsem si zvlášť ohýbal, asistoval u svařování a podílel se na následné povrchové úpravě kovu a instalaci.

### 6.3 První skici

Tvarový nápad vznikl, když jsem si hrál s kusem papíru a různě jej skládal a ohýbal. Po té jsem si začal abstraktně skicovat a uvažovat nad tím, jak by to celé mohlo vypadat a jak taky docílit žádaného efektu. Tímto základním tvarem a instalací začala cesta až k interiérovému světlu.

Zde můžeme vidět jednu z prvních skic, kde bylo ještě v plánu zahrnout do instalace i elastickou tkaninu. V nápadu jsem bral v potaz i možnosti skládání a tvorby různých možných struktur a vzorů, což se nakonec i podařilo.



Obr. 14. Skica

## 6.4 Možnosti osvětlení

V době, kdy jsem si takto poprvé skicoval, jsem také uvažoval nad využitím různých možných programů a druhů světél při osvětlování. Jedním z nich byly LED neony, jenž mají velmi odolnou konstrukci, lze je výborně tvarovat, hodí se skvěle jak do interiéru, tak exteriéru. Nicméně zde nebyla jistota dobrého naprogramování světél a také vyšší pořizovací cena i horší dostupnost. U programování jsem procházel různé možné varianty, jednou z možností bylo využití arduina. Arduino je otevřená elektronická platforma na uživatelsky jednoduchém hardware i software. Arduino je schopné vnímat okolní prostředí pomocí vstupů z různých senzorů. A díky tomu lze LED diody na arduino připojit a programovat. Často je tato platforma využívána právě umělci a designéry. Já jsem nakonec této možnosti nevyužil, protože jsem neměl tolik času, abych se do této problematiky hlouběji ponořil a výsledek byl podle mých představ. V konečném návrhu bylo využito počtu čtyř LED barů, které prosvěcovaly kovové prvky, díky hladkému lesklému povrchu kulatiny se od ní dob-

ře odráželo světlo. Taktéž byla nalezena možnost tyto světla programovat přes program v počítači.

Výsledek dopadl takto:



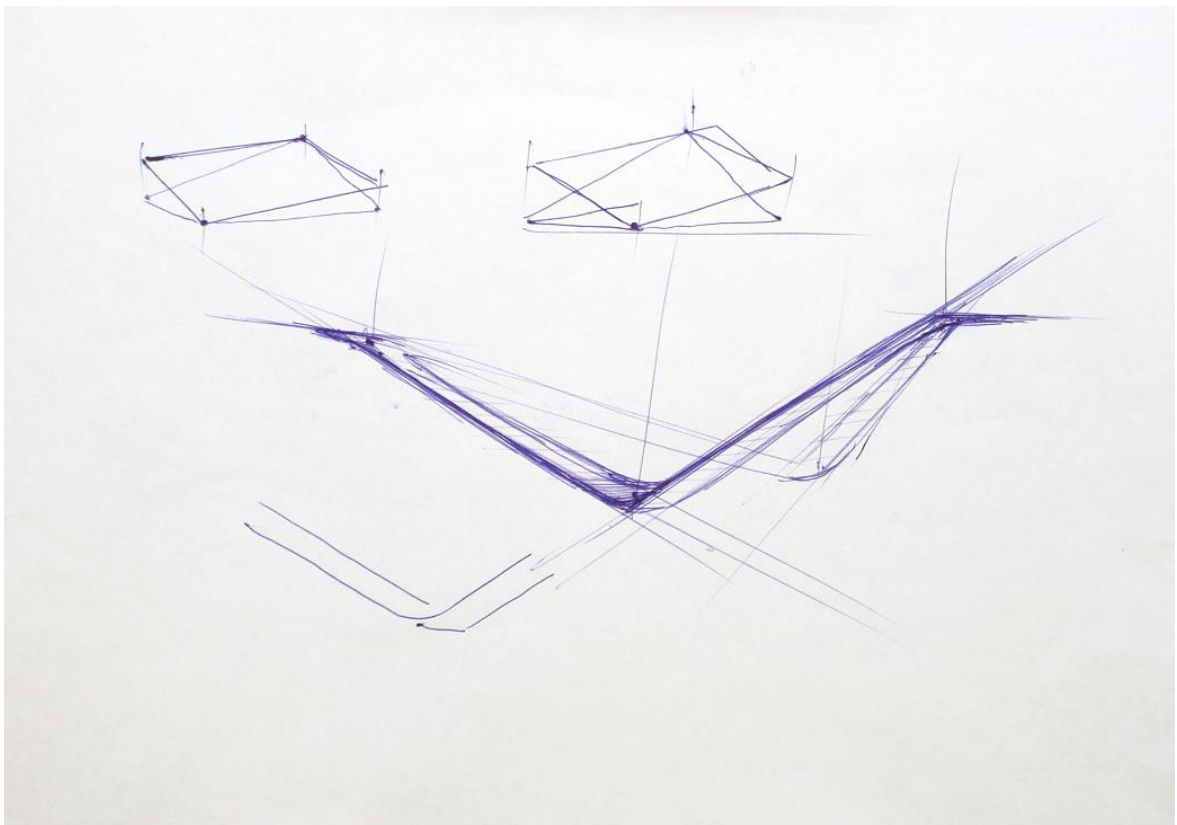
Obr. 15: Hotová instalace

## 6.5 Rozvíjení kresebných návrhů

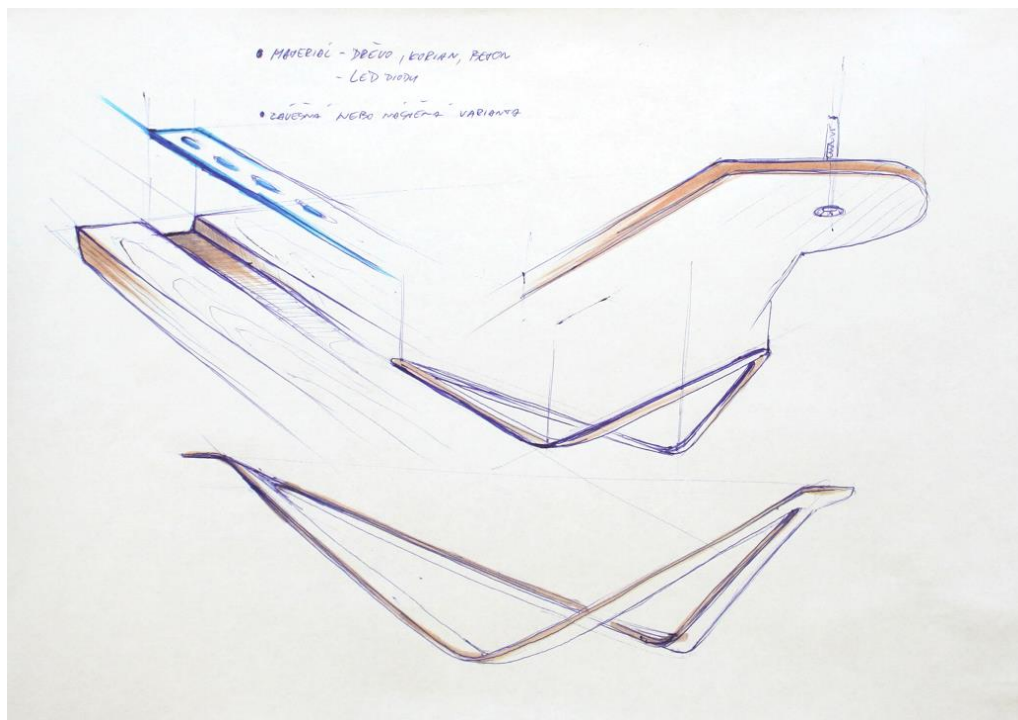
Zde už jsem měl jasno, jak si svůj návrh představuji, měl jsem za sebou fyzickou instalaci, u které jsem si zjistil, jakým způsobem prvek funguje, jakou má pohledovou stránku, jak vše zapadá rozměrově. Věděl jsem, že chci využít LED diod, že toto světlo bude moci být jak závěsné, tak přisazené ke stěně. Začal jsem tedy kreslit a uvažovat nad dalšími kritérii, jakými byly například materiál. Mým záměrem bylo, aby výsledný produkt měl jednak kvalitní materiálové zpracování, ale aby byl také dobře řešený tvarově. Materiály, nad kterými jsem uvažoval byly: Corian, tady jsem měl nápad, kdyby světlo bylo z jednoho kusu v kombinaci s LED diodami, které by Corian příjemně prosvěcovaly.

Další variantou byl surový pohledový beton, který měl dodat trochu minimalistického efektu, spojený s plexi nebo polykarbonátovým difuzorem.

Nápadem také bylo, použít vrstvenou dřevěnou dýhu opět s plastovým difuzorem.



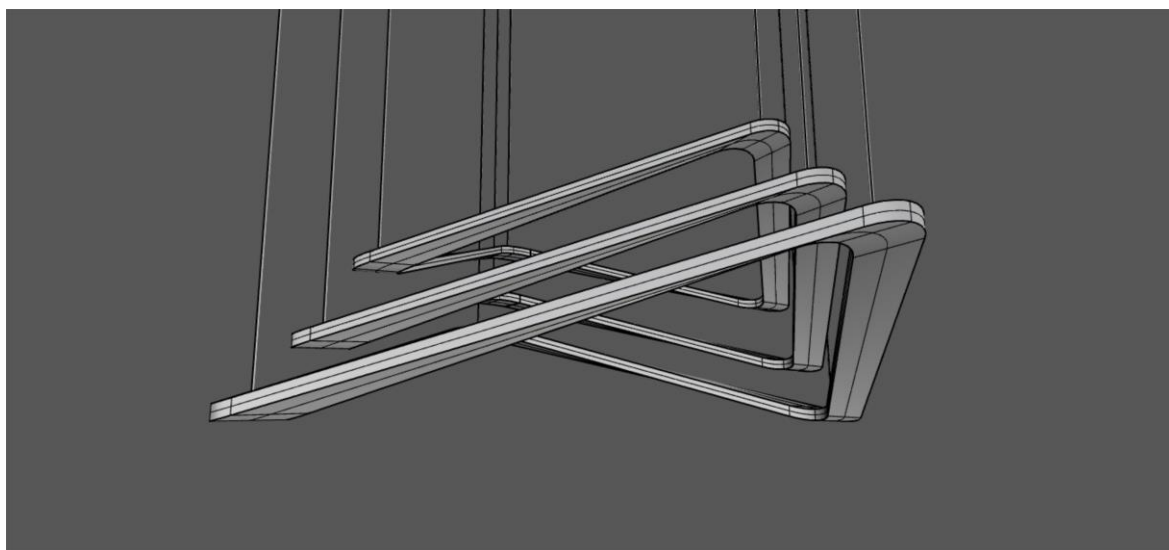
Obr. 16: Skica světla



Obr. 17: Skica

## 6.6 3D návrh

Zde jsem přemýšlel nad využitím tohoto segmentu, jeho kombinací, opakováním. Napadlo mě zkopírovat jeden prvek, postupně ho zmenšovat do pyramidového tvaru a tím získat zajímavý typ závěsného osvětlení. Typově by sloužil jako bytové interiérové světlo, hodilo by se však i do kanceláří, výstavních prostor nebo zasedacích místností.

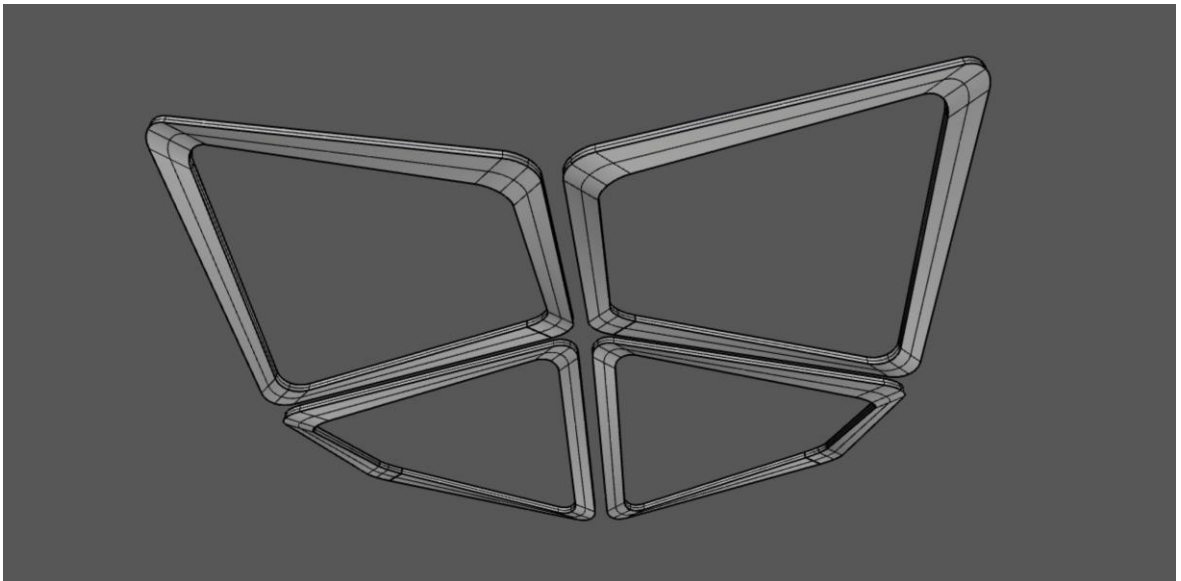


Obr. 18: Návrh lustru



Druhý návrh se také opírá o kombinaci a opakování prvku, kde jsem zrcadlením docílil návaznosti a tím získal strukturu, jenž má připomínat vlnění vodní hladiny. Světlo by mělo svítit jak přímo, tak nepřímo odrazem od stěny či stropu. Toto světlo má dvě různé možnosti uchycení. Buď je přisazené ke stropu, nebo ke stěně. Tímto způsobem lze pokrýt požadovanou plochu, popřípadě stěnu, tady by světlo mělo spíše dekorativní účel.

Druhou variantou je zavěšení tohoto světla do prostoru, ve stejné kombinaci, kterou jsem popsal výše.



Obr. 19: Návrh kombinace

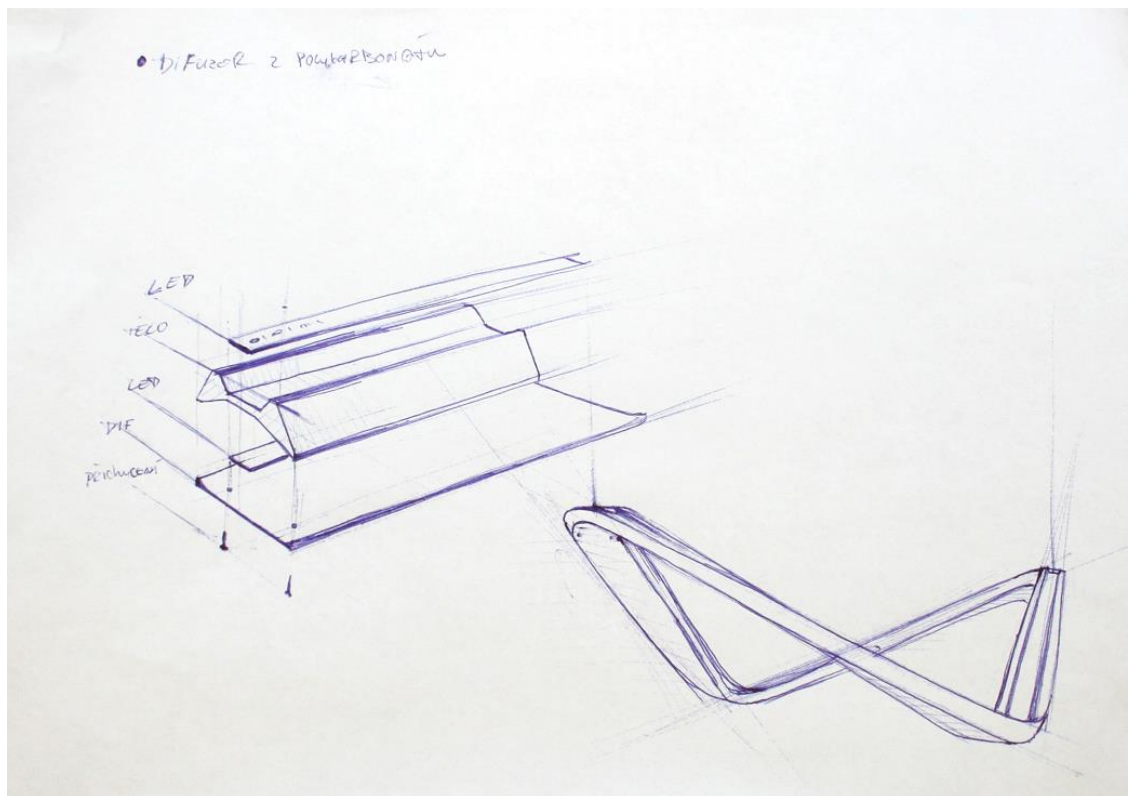
## 7 VIZUALIZACE FINÁLNÍHO ŘEŠENÍ

### 7.1 Brainstorming

Při práci na finálním návrhu jsem se zamýšlel nad tím, jak by mělo vypadat tělo světla, na které potom připevním LED pásky či LED moduly. Snahou bylo, aby tělo světla co nejméně překáželo světelnému toku, zároveň zde zůstal prostor pro instalaci pásků, modulů, ale zároveň také plocha pro přichycení difuzoru. Byl proto navržen profil, jenž by neměl překážet a také splňoval kritéria, která jsem si zadal.

Oproti původnímu návrhu, jsem musel změnit proporce tak, aby byly co nejkompaktněji řešeny a výrazně neměnily ráz světla. Zjistil jsem totiž, že u původního návrhu, by nebylo možné realizovat nepřímé osvětlení, které jsem chtěl striktně dodržet.

V kresbě je zobrazen řez světlem, kde jsem chtěl, aby bylo vidět jednotlivé vrstvy. Lze pozorovat jednotlivé rozdělení materiálů, shora je přisazen první LED zdroj, který funguje jako indirektní, pod ním je zužující se profil a z vnitřní strany přichycen druhý LED zdroj, fungující jako přímé osvětlení, následuje difuzor a kovové šroubky k uchycení difuzoru k profilu.



Obr. 20: Vývoj návrhu

## 7.2 Řešení

Většina komponentů se nezměnila, kromě profilu světla, uvažoval jsem nad tím, kudy se bude nejlépe odvádět teplo z LED zdroje, jednoduchou variantou je mít v profilu otvory, které jednak odvádějí teplo, cirkuluje vzduch uvnitř, ale také snižují hmotnost celého produktu. Další otvory musí být pro odvod a přívod elektrické energie pro LED zdroj umístěný z vnitřní strany profilu.

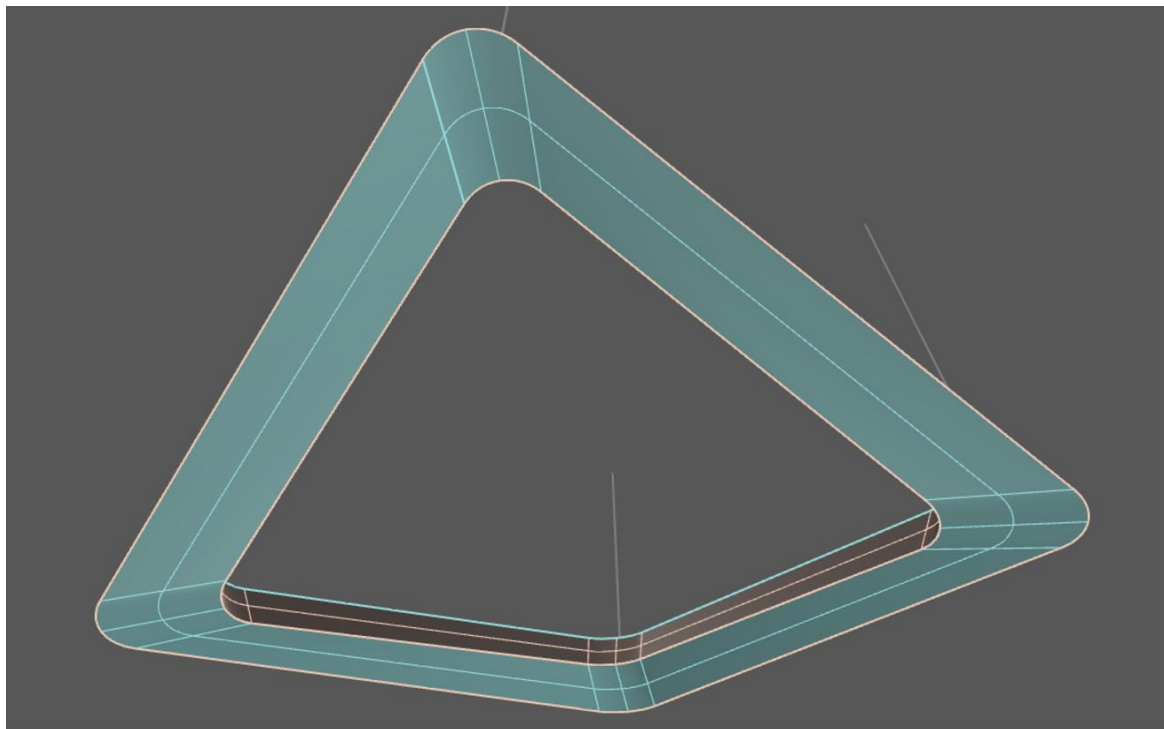
Rád bych se zaměřil na lehké a dostupné materiály při výrobě těla světla, v tomto případě to pro mne znamená využití ohýbané dřevěné překližky, nebo vstříkovaného plastu do formy. Pokud by byla možnost spolupráce s firmou, zabývající se tímto typem produktu, využil bych i dalších materiálů jako například litého betonu nebo corianu.

## 7.3 3D model

### 7.3.1 Samostatné světlo

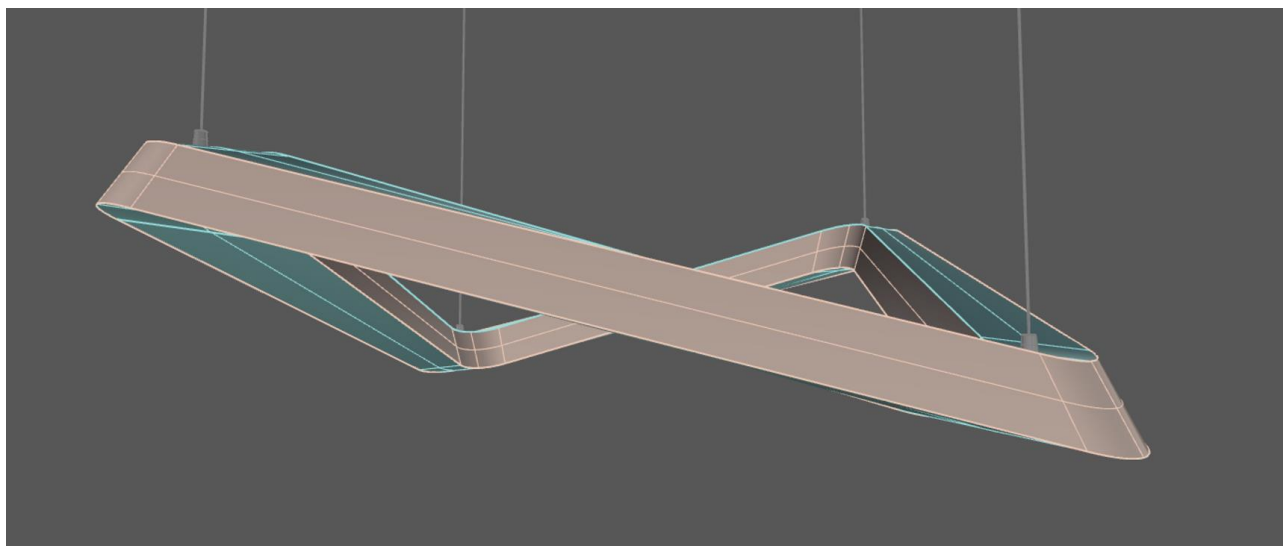
Chtěl jsem, aby světlo působilo celistvým dojmem a jednoduchým řešením, aby mělo světlo co nejvíce pohledových ploch a úhlů. Na obrázku vidíme světlo, kde světelný tok směřuje směrem dolů, čili osvětluje prostor pod ním. Může být prisazené, nástěnné, závěsné, tomu se však musí přizpůsobit LED zdroj. Ve všech těchto případech je možnost regulace intenzity osvětlení, i nepřímého světla odrážejícího se od stěny nebo stropu.

V případě, že by měl klient zájem i o to, aby světlo umělo měnit barvu, je tu možnost, kdy by se světlo osadilo patřičným zdrojem, naprogramovaly se barevné režimy a ovládání by bylo přes dálkový ovladač, nebo systém inteligentních rozvodů, případně přes aplikaci v telefonu.



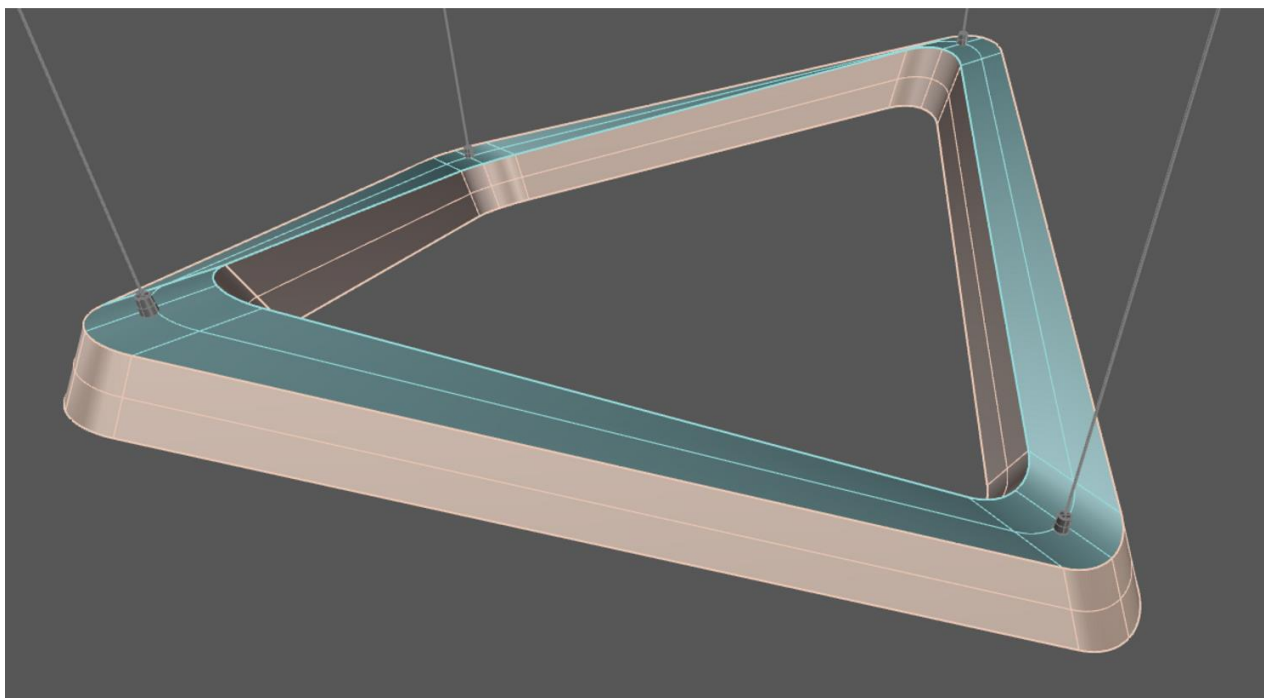
Obr. 21: Světlo z pohledu

Na obrázku je kladen důraz na to, aby bylo vidět směr přímého i nepřímého světla. Chtěl jsem zde podpořit pohledovou příjemnost tvarosloví.



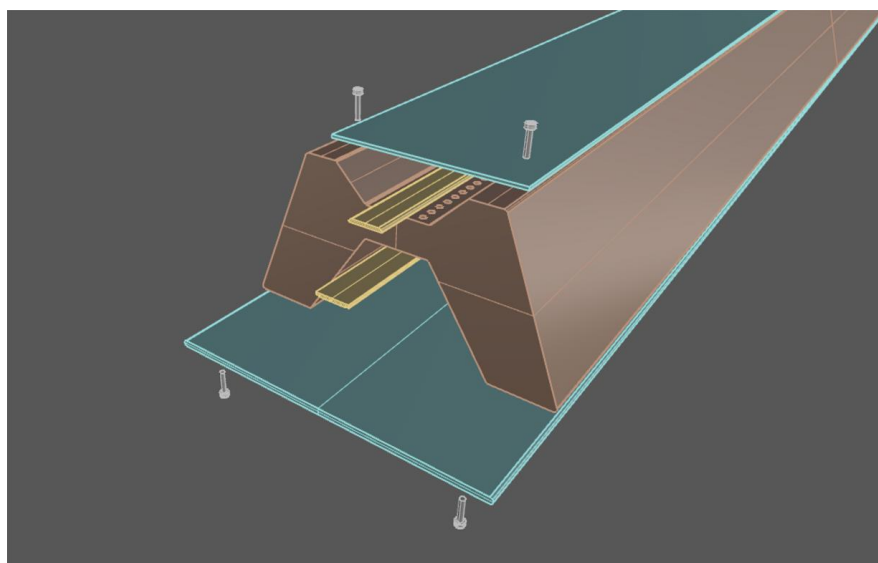
Obr. 22: Boční pohled

Při mírném nahledu lze vidět závěsnou variantu a difuzor nepřímého osvětlení a tělo světla.



Obr. 23: Světlo z nahledu

Zde lze vidět řez světlem s otvory pro cirkulaci, odvod tepla a odlehčení. Materiál, ze kterého se profil světla může skládat je buď vrstvená dýha, nebo plast. Difuzory z polykarbonátu, plexi, opálu atd. Musí zde být také otvory pro přívod elektrické energie, které budou umístěny co nejbližší závěsným lankům, proto aby neovlivňovaly specifické tvarosloví světla.

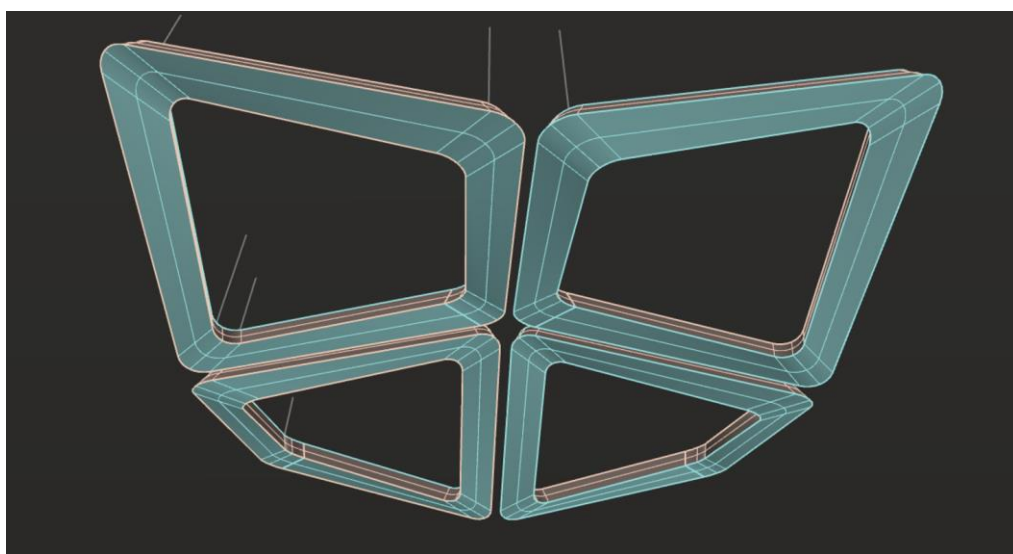


Obr. 24: Screen řezu

### 7.3.2 Kombinovatelnost

Mým kritériem také byla kombinovatelnost a opakování jednoho prvku, který lze variovat mezi sebou, díky čtvercovému půdorysu lze světlo jakkoliv kombinovat a záleží jen na zákazníkovi, kterou variantu si vybere. Tato možnost je však určena spíše pro větší interiérové prostory.

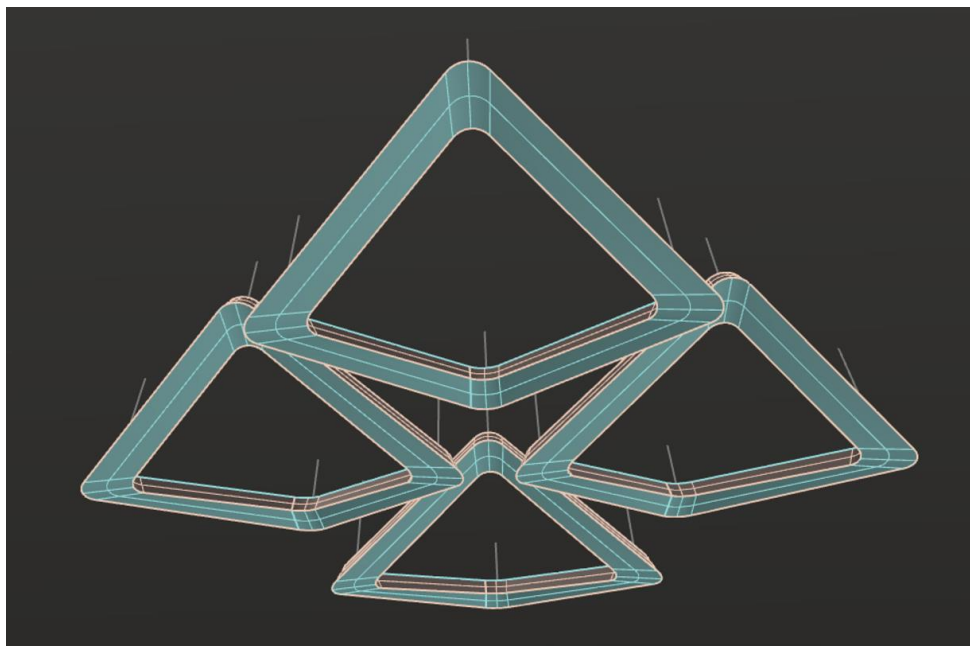
Na obrázku níže je kombinace, ve které je využito zrcadlení, tím pádem by se pro výrobu takové varianty musely vytvořit dvě světla. Klient by tak musel počítat s větší finanční náročností.



Obr. 25: Kombinovatelná varianta světla

Druhá kombinace je tvořena opakováním stejného prvku, který z pohledu osoby stojící na zemi vypadá zase jinak, těchto variant může existovat velké množství. A zákazník má možnost výběru.

Zákazník by měl mít možnost výběru zdroje v závislosti na požadavcích. Podle typu interiérového prostoru budou řešeny individuálně kritéria - síla zdroje, velikost, kombinace, barevná chromatičnost, možnost stmívání, možnost měnit barvy a intenzitu, inteligentní napojení atd.



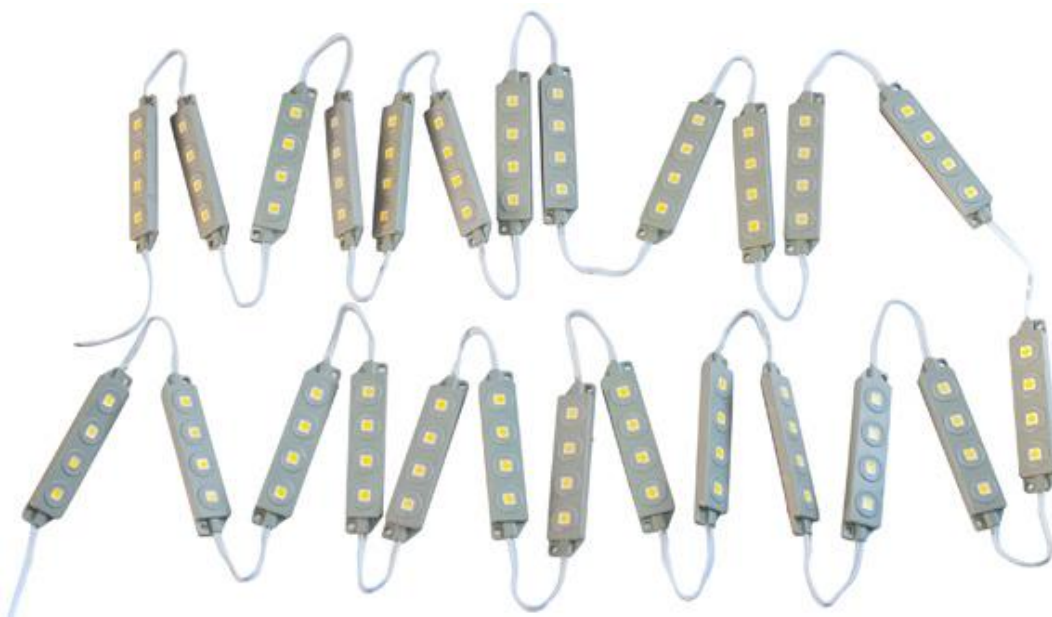
Obr. 26: Kombinovatelná varianta světla

## 8 ERGONIMICKÁ STUDIE

### 8.1 Zdroj

V dnešní době se u většiny interiérových světel tohoto typu používají LED moduly. Jsou to výkonné čipy uložené na podkladu, který odvádí teplo a zároveň je dimenzovaný, aby se do svítidla vešel. Je také možnost využití LED pásků. LED pásky možnost změny teploty chromatičnosti umožňují. V kancelářích tato možnost není potřebná, ale v bytových prostorech ano.

U svého návrhu bych rád využil LED moduly s vysokým světelným tokem, kvůli dodržení všech kritérií a dostatečného osvětlení požadované plochy. Světlo by tedy mělo mít LED modulový zdroj se světelným tokem minimálně 3000lm až do 6000lm, napětí 220 – 240V. Nepřímé osvětlení ale vyžaduje podstatně vyšší výkon než osvětlení přímé.



Obr. 27. LED moduly

Při výpočtu záleží na rozmístění nábytku, barvě podlahy, barvě stěn a na umístění ostatních svítidel, dále pak na umístění vlastního svítidla a počtu kusů, tak aby intenzita osvětlení respektovala příslušné normy. Pro výpočet osvětlení se používá program zvaný Dialux, je zdarma ke stažení. Dalším pomocníkem při výpočtu lumeny – luxy existuje převodník.

<http://www.rapidtables.com/calc/light/lumen-to-lux-calculator.htm>



Dialux je software pro plánování osvětlení jak interiéru, tak exteriéru. Dokáže plánovat kompletní osvětlení budov, ulic, jednotlivých místností, počítá i s denním světlem. Nastavuje světla v reálném čase. Tento program jsem objevil nedávno, takže se v něm teprve učím, ale je schopným pomocníkem.

## 8.2 Možnost regulace intenzity osvětlení

Stmívání se dnes běžně používá, ale záleží na typu svítidla. Do kanceláří se regulace intenzity osvětlení využije při napojení na inteligentní systém, který hlídá správnou úroveň osvětlení a pokud je nedostatek denního světla, tak stmívání upraví výkon svítidla.

U své práce bych této možnosti určitě využil, protože dnešní doba si žádá nejmodernější technologie a profesionální přístup ve všech ohledech.

## 8.3 Tvar, umístění

Tvar mého svítidla je navrhnout tak, aby přirozeně doplnil většinu interiérových prostor, nepůsobil rušivě a plnil funkci plnohodnotného světla, ale i estetického doplňku. Interiérové světlo je totiž v podstatě interiérový šperk. Čtvercový půdorys umožňuje kombinaci stejného typu světla, tvarosloví je přizpůsobeno tak, aby z každého úhlu pohledu vypadalo jinak a při vyšším počtu světlo hraje hru s pozorovatelem.

Umístění světla se řeší podle výšky stropu a světlou výškou daného prostoru. Do menších interiérových prostor, se světlou výškou menší než 3m, jsou vhodná přisazená světla, která prostor tolik opticky nezmenšují, při instalaci přisazeného světla je třeba dbát na instalační materiál i rovinnost povrchu stropu.

Závěsná světla jsou vhodná do místností nad 3m, zde je ideální možnost nechat vyniknout design světla, ale i jeho technické vlastnosti. Ideální možností je využití nepřímého světla, odraženého od stropu, toto nepřímé světlo opticky prostor dokáže zvětšit. Je však třeba dbát na to, aby bylo svítidlo v ideální výšce.

Můžeme využít také nástěnná světla, v tomto případě se používají designová světla, hodící se na tento typ umístění. Vhodná je možnost kombinovatelnosti a variability světla. Díky tomu můžeme vytvořit světelnou stěnu se strukturou ideálně doplňující interiér. Většinou tyto světla umístíme do výšky v rozmezí od 1,5m do 2,5m.

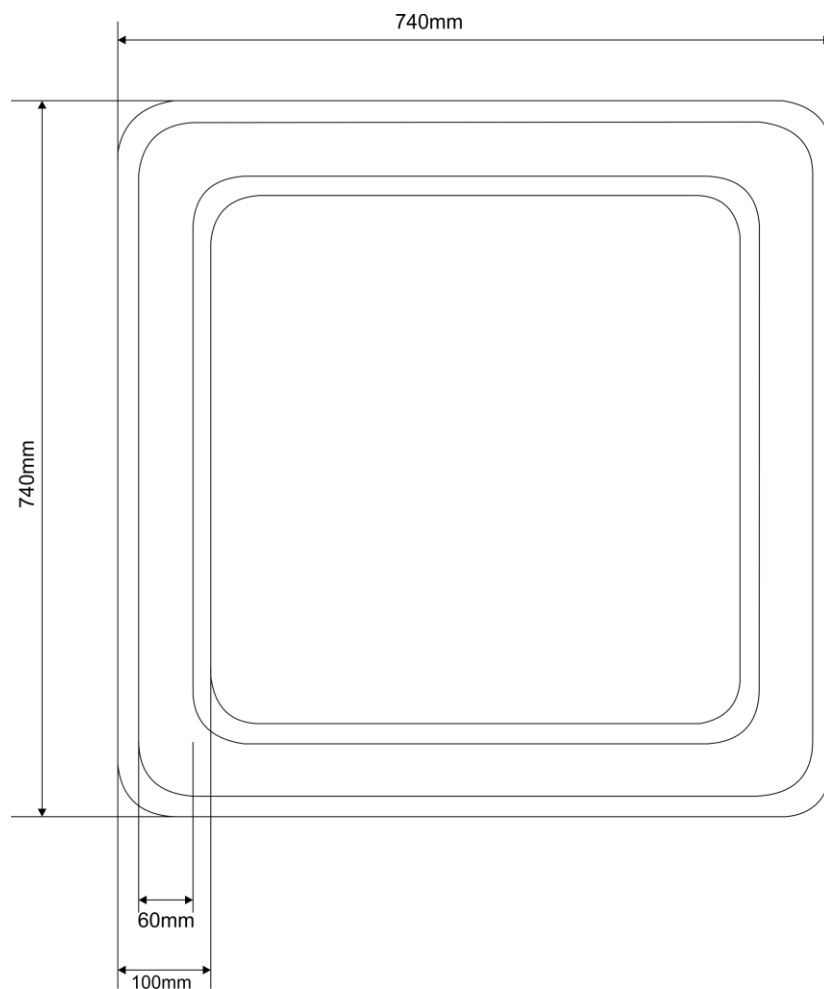
Ve svém návrhu světla se snažím počítat se všemi výše zmíněnými možnostmi umístění světla. Pokud by světlo mělo přisazenou variantu, preferoval bych opakování prvku a tvorbu vzoru. U závěsné varianty je vhodná kombinace jak samostatně zavěšeného světla, které by tímto v místnosti vyniklo, tak i kombinaci prvku. Nástěnná varianta přímo vybízí ke kombinaci světla a jeho hrou s prostorem.

#### **8.4 Rozměry**

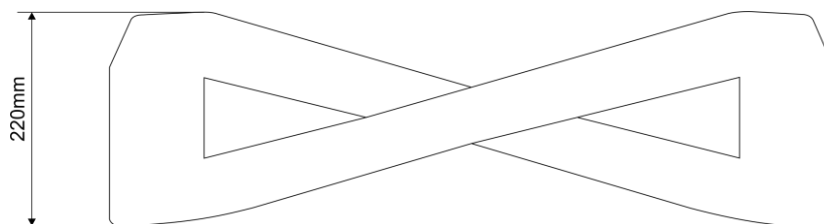
Rozměry jsem se snažil koncipovat tak, aby měly vhodné měřítko pro použití do interiéru. Příliš se v tomto ohledu neliší od běžně vyráběných a realizovaných světel. Pokud by se svítidlo využívalo do exteriéru, bylo by nutné upravit proporce. Dále je světlo rozměrově řešeno tak, aby při použití v bytech ideálně rozptylovalo světlo a bylo kombinovatelné s jiným typem světelného zdroje.

## 9 TECHNICKÁ DOKUMENTACE

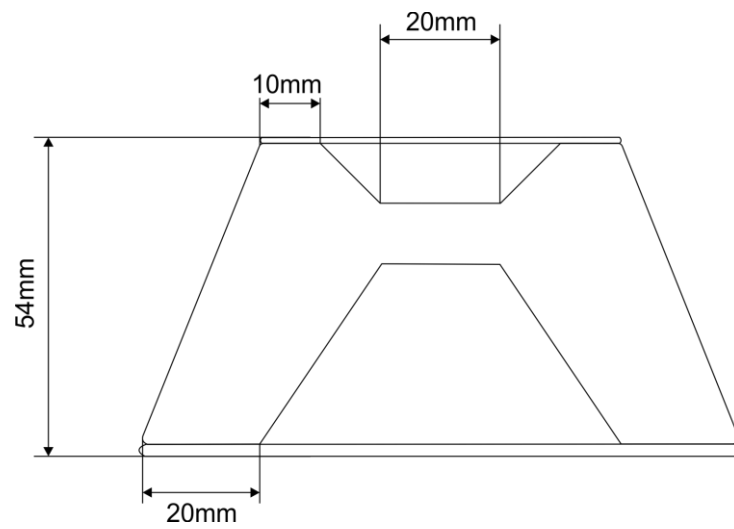
Detailní technická dokumentace, bude možná vytvořit na základě realizace funkčního prototypu světla.



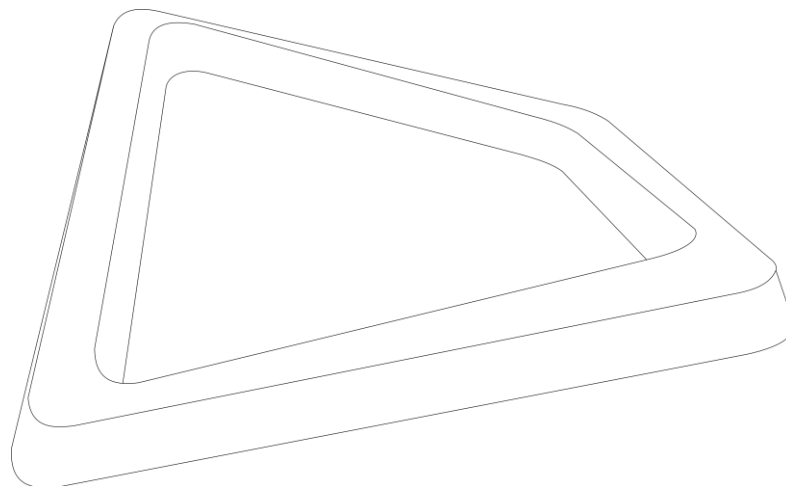
Obr. 28: Půdorys světla



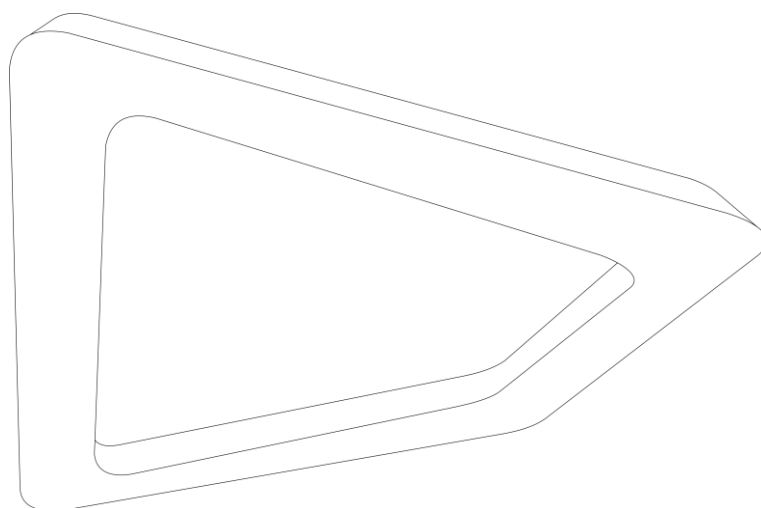
Obr. 29: Bokorys světla



Obr. 30: Řez světla v měřítku



Obr. 31: 3D pohled



Obr. 32: 3D pohled

## ZÁVĚR

Tato práce mě naučila trochu jinak vnímat obecně světlo, své okolí a hlavně interiérové prostory. Měl jsem možnost poznat světlo z mnoha hledisek, a díky tomuto navrhnout design interiérového světla, které má splňovat kritéria při osvětlení vnitřních prostor.

Inspiroval jsem se jak světly od světoznámých designérů, tak i světly průmyslově vyráběnými. Nacházel jsem mezi nimi velmi užitečné a důležité informace při tvorbě vlastního návrhu. Myslím si, že práce má potenciál se dále rozvíjet a neskončí jen tímto návrhem, mé ambice jsou toto světlo dostat do praktického využití.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

### Literární zdroje:

- [1] HABEL, Jiří. *Světelná technika a osvětlování*. Praha: FCC Public, 1995, 437 s., 85 tab., 162 obr., 30 bar. příl. ISBN 8090198503.
- [2] MORAN, Nick. *Světelný design: pro divadlo, koncerty, výstavy a živé akce*. Vyd. 1. Praha: Institut umění - Divadelní ústav ve spolupráci s Institutem světelného designu, 2010, 240 s. ISBN 978-80-7008-246-1.
- [3] DVOŘÁČEK, V.: *Světelné zdroje – Lineární zářivky*. Světlo, 2008, č. 2
- [4] KOLESÁR, Zdeno. *Kapitoly z dějin designu*. V českém jazyce vyd. 2., dopl. a rev. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová, 2009, 172 s. ISBN 978-80-86863-28-3.
- [5] ZIMMERMANN, Ralf. *Světelná technika: anglicko-nemecko-francúzsko-rusko-španielsko-pol'sko-maďarsko-slovenský slovník*. 1. vyd. Bratislava: Alfa, 1977, 363 s.
- [6] MARKOVÁ, Lidmila a Zuzana VYORALOVÁ. *Technická zařízení budov 40: umělé osvětlení, elektrorozvody, hromosvody*. Vyd. 5. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2005, c1979, 75 s. ISBN 8001031470.
- [7] CHUNDELA, Lubor. *Ergonomie*. Vyd. 1. Praha: Vydavatelství ČVUT, 2001, 171 s. ISBN 80-01-02301-x.
- [8] BHASKARAN, Lakshmi. *Podoby moderního designu: inspirace hlavních hnutí a stylů pro současný design*. V Praze: Slovart, 2007, 256 s. ISBN 978-80-7209-864-4.

### Elektronické zdroje:

- [9] 55\_zaklady-ekologie-2.pdf. 2015. Katedra Botaniky UP Olomouc [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: [http://botany.upol.cz/pagedata\\_cz/vyukove-materialy/55\\_zaklady-ekologie-2.pdf](http://botany.upol.cz/pagedata_cz/vyukove-materialy/55_zaklady-ekologie-2.pdf)
- [10] Odborné časopisy - Časopis Světlo. 2015. Odborné časopisy - Časopis Světlo [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/cesta-svicky-historii-cast-1--16287>
- [11] Svíčka – Wikipedie. 2015. Wikipedie, otevřená encyklopedie [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Sv%C3%AD%C4%8Dka>

- [12] PRAUSOVÁ, Kateřina. 2009. Osvětlení v interiéru [online]. Brno [cit. 2015-05-13].)
- [13] Odborné časopisy - Časopis Světlo. 2015. Odborné časopisy - Časopis Světlo [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/olejova-svitidla-i-cast--15626>
- [14] Odborné časopisy - Časopis Světlo. 2015. Odborné časopisy - Časopis Světlo [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/lihova-svitidla-1-cast--16115>
- [15] Odborné časopisy - Časopis Světlo. 2015. Odborné časopisy - Časopis Světlo [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/cesta-zarovky-historii--16441>
- [16] Barevná teplota | TechniLED.cz. 2015. LED osvětlení pro každý den [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.techniled.cz/20-barevna-teplota/>
- [17] Odborné časopisy - Časopis Světlo. 2015. Odborné časopisy - Časopis Světlo [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/umele-osvetleni-v-bytech--15413>
- [18] Vše o světelných zdrojích | HALLA shop | Kvalitní česká svítidla. 2013. HALLA, a. s. | Kvalitní česká svítidla [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://shop.halla.cz/svetelny-radce-svetelne-zdroje>
- [19] LED – Wikipedie. 2015. Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/LED#Elektrick.C3.A9\\_vlastnosti\\_diod\\_LED](https://cs.wikipedia.org/wiki/LED#Elektrick.C3.A9_vlastnosti_diod_LED)
- [20] Odborné časopisy - Časopis Světlo. 2015. Odborné časopisy - Časopis Světlo [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/casopis/tema/svetelne-zdroje-kompaktni-zarivky--15831>
- [21] O kompaktních zářivkách | HALLA shop | Kvalitní česká svítidla. 2013. HALLA, a. s. | Kvalitní česká svítidla [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://shop.halla.cz/svetelny-radce-kompaktni-zarivky-ve-svitidle>



[22] Druhy světelných zdrojů | Energetický poradce PRE. 2015. *Úvodní stránka* | *Energetický poradce PRE* [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.energetickyporadce.cz/cs/uspory-energie/osvetleni/druhy-svetelnych-zdroju/>

[23] Svítidla UNDA | HALLA, a.s. 2015. *HALLA, a.s.* | *Profesionální osvětlení* [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.halla.cz/unda>

[24] Slamp Chantal suspension M, bílé svítidlo pro zavěšení, 80W LED, výška 85cm - | 60.cz - svítidla. 2015. 60.cz: světelný obchod s 9 letou tradicí. Svítidla, světla a osvětlení. [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.60.cz/Designova-svitidla/designova-zavesna-svitidla/Slamp-Chantal-suspension-M-bile-svitidlo-pro-zaveseni-80W-LED-vyska-85cm.html#.VVM-QtOqqkq>

[25] Mantra 4860 Sáhara, závěsné LED svítidlo, 2x18W LED, kombinace stříbrné a chromu, délka 114cm - | 60.cz - svítidla. 2015. 60.cz: světelný obchod s 9 letou tradicí. Svítidla, světla a osvětlení. [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.60.cz/Designova-svitidla/designova-zavesna-svitidla/Mantra-4860-Sahara-zavesne-LED-svitidlo-2x18W-LED-kombinace-stribrne-a-chromu-delka-114cm.html#.VVM-gNOqqkp>

[26] Linealight 7739 Kyklos, závěsné svítidlo pro nepřímé osvětlení, 68W LED, průměr 65cm - | 60.cz - svítidla. 2015. 60.cz: světelný obchod s 9 letou tradicí. Svítidla, světla a osvětlení. [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: [http://www.60.cz/Designova-svitidla/designova-zavesna-svitidla/Linealight-7739-Kyklos-zavesne-svitidlo-pro-neprime-osvetleni-68W-LED-prumer-65cm.html#.VVM\\_A9Oqqkp](http://www.60.cz/Designova-svitidla/designova-zavesna-svitidla/Linealight-7739-Kyklos-zavesne-svitidlo-pro-neprime-osvetleni-68W-LED-prumer-65cm.html#.VVM_A9Oqqkp)

[27] Leds C4 Blomma, moderní závěsné svítidlo, 3x23W, černá, prům. 56cm - | 60.cz - svítidla. 2014. 60.cz: světelný obchod s 9 letou tradicí. Svítidla, světla a osvětlení. [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: [http://www.60.cz/Designova-svitidla/designova-zavesna-svitidla/Leds-C4-Blomma-moderni-zavesne-svitidlo-3x23W-cerna-prum-56cm.html#.VVM\\_U9Oqqkp](http://www.60.cz/Designova-svitidla/designova-zavesna-svitidla/Leds-C4-Blomma-moderni-zavesne-svitidlo-3x23W-cerna-prum-56cm.html#.VVM_U9Oqqkp)

[28] Artemide Pirce sospensione LED, bílé designové závěsné svítidlo, 44W LED, 97x94cm, bílá - | 60.cz - svítidla. 2014. 60.cz: světelný obchod s 9 letou tradicí. Svítidla, světla a osvětlení. [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: [http://www.60.cz/Designova-svitidla/designova-zavesna-svitidla/Artemide-Pirce-sospensione-LED-bile-designove-zavesne-svitidlo-44W-LED-97x94cm-bila.html#.VVM\\_mtOqqkp](http://www.60.cz/Designova-svitidla/designova-zavesna-svitidla/Artemide-Pirce-sospensione-LED-bile-designove-zavesne-svitidlo-44W-LED-97x94cm-bila.html#.VVM_mtOqqkp)

- [29] Artemide Cosmic Leaf soffitto Halo, závěsný list s délkou 192cm, reflektor přisazený ke stropu s 1x100W - | 60.cz - svítidla. 2014. 60.cz: světelný obchod s 9 letou tradicí. Svítidla, světla a osvětlení. [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.60.cz/Designova-svitidla/designova-zavesna-svitidla/Artemide-Cosmic-Leaf-soffitto-Halo-zavesny-list-s-delkou-192cm-reflektor-prisazeny-ke-stropu-s-1x100W.html#.VUuXMY7tIBc>
- [30] Fontana Arte Carmen, designové závěsné svítidlo, 3x70W, průměr: 51m - | 60.cz - svítidla. 2014. 60.cz: světelný obchod s 9 letou tradicí. Svítidla, světla a osvětlení. [online]. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.60.cz/Designova-svitidla/designova-zavesna-svitidla/Fontana-Arte-Carmen-designove-zavesne-svitidlo-3x70W-prumer-51m.html#.VVNAItOqqkp>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

Př.n.l.	Před naším letopočtem
tzv	Takzvaný/takzvaně
nm	Nanometrů
atp	A tak podobně
LED	Light emitting diode
K	Kelvin (jednotka teploty chromatičnosti)
lx	Lux (jednotka intenzity světla)
°C	Celsiův stupeň
atd	A tak dále
Cm	Jednotka délky
V	Volt, jednotka napětí
W	Jednotka výkonu
m	Jednotka délky

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obr. 1: Teplota chromatičnosti.....	17
Obr. 2: Světlo Unda.....	23
Obr. 3: Světlo Slamp Chantal suspension.....	24
Obr. 4: Světlo Mantra Sáhara.....	25
Obr. 5: Světlo Linearlight Kyklos.....	26
Obr. 6: Světlo Leds C4 Blomma.....	27
Obr. 7: Světlo Artemide Pirce suspensioe.....	28
Obr. 8: Světlo Artemide Cosmic Leaf soffitto Halo.....	29
Obr. 9: Světlo Fontana Arte Carmen.....	30
Obr. 10: Instalace Blok12.....	35
Obr. 11: Render prvku.....	36
Obr. 12: Render kombinace prvku.....	36
Obr. 13: Render varianty prvku.....	37
Obr. 14: Skica.....	38
Obr. 15: Hotová instalace.....	39
Obr. 16: Skica světla.....	40
Obr. 17: Skica.....	41
Obr. 18: Návrh lustru.....	41
Obr. 19: Návrh kombinace.....	42
Obr. 20: Vývoj návrhu.....	43
Obr. 21: Světlo z podhledu.....	45
Obr. 22: Boční pohled.....	45
Obr. 23: Světlo z nadhledu.....	46
Obr. 24: Screen řezu.....	46
Obr. 25: Kombinovatelná varianta světla.....	47

---

Obr. 26: Kombinovatelná varianta světla .....	48
Obr. 27: LED moduly.....	49
Obr. 28: Půdorys světla.....	52
Obr. 29: Bokorys světla.....	52
Obr. 30: Řez světla v měřítku.....	53
Obr. 31: 3D pohled.....	53
Obr. 32: 3D pohled.....	54

## SEZNAM GRAFŮ

Graf č.1: Možnost asistence odborníka

## SEZNAM PŘÍLOH

CD-ROM nosič

