



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

NÁVRH SETU INTERIÉROVÝCH SVÍTIDEL

DESIGN OF A SET OF INTERIOR LIGHTING FIXTURES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Benedikt Müller

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D.

BRNO 2024

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav konstruování
Student: **Benedikt Müller**
Studijní program: Průmyslový design ve strojírenství
Studijní obor: bez specializace
Vedoucí práce: **doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D.**
Akademický rok: 2023/24

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

Návrh setu interiérových svítidel

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Světlo nás provází na každém kroku. Vhodné osvětlení interiéru je velice důležité jak pro zdraví, tak i pro správnou funkci prostoru. Vzhled interiérových svítidel často navozuje celou atmosféru a je zásadním prvkem interiéru. Design světla není jen o vzhledu, ale i o správné funkci a účelu použití. Použitý materiál má velký vliv na správnou funkci interiérového světla.

Typ práce: vývojová – designéřská

Cíle bakalářské práce:

Hlavním cílem je design setu interiérových svítidel a zohlednění správné funkce světla. Důležité je zmapování současného trhu a nejmodernější technologie používané pro světla. Tématem práce je problematika osvětlení interiérů. Práce bude rozdělena do dvou částí. První část teoretická bude zpracovaná

Díličí cíle bakalářské práce:

- identifikovat hlavní designéřské přístupy a charakteristické prvky interiérových světel,
- prokázat funkčnost, ergonomičnost a vyrobiteľnosť návrhu,
- realizovat fyzický model v měřítku 1:1.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, fotografie modelu, fyzický model.

Rozsah práce: cca 27 000 znaků (15 – 20 stran textu bez obrázků).

Časový plán, struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

<https://www.ustavkonstruovani.cz/texty/bakalarske-studium-ukonceni/>

Seznam doporučené literatury:

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

LIDWELL, William. a Gerry. MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

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

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2023/24

V Brně, dne

L. S.

prof. Ing. Martin Hartl, Ph.D.
ředitel ústavu

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Tato bakalářská práce se zabývá designem setu interiérových svítidel. Set kombinuje zdravé osvětlení s moderním interiérovým designem. V rámci práce byla vypracována designérská i technická analýza, za cílem prozkoumání dnešního trhu a technologických možností osvětlení. Dále byly navrženy variantní návrhy a po kritickém zhodnocení byl vybrán nejlepší koncept, který byl dále rozvíjen. Finální design pak spojuje ergonomickou a zdravotní funkci s estetickou funkcí setu, což má na trhu velký potenciál díky rostoucímu povědomí o vlivu světla na zdraví a spánek ve spojení s interiérem.

KLÍČOVÁ SLOVA

Set interiérových svítidel, zdravé osvětlení, průmyslový design.

ABSTRACT

This bachelor thesis deals with the design of an interior lighting set. The set combines healthy lighting with modern interior design. Within the thesis, both design and technical analysis were conducted with the aim of exploring today's lighting market and technological possibilities. Furthermore, variant designs were proposed, and after critical evaluation, the best concept was selected for further development. The final design integrates ergonomic and health functions with the aesthetic function of the set, which has great potential in the market due to the growing awareness of the impact of light on health and sleep in connection with interior design.

KEYWORDS

Interior lighting set, healthy lighting, industrial design.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

MÜLLER, Benedikt. Návrh setu interiérových svítidel [online]. Brno, 2024 [cit. 2024-05-23]. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/157567>. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování. Vedoucí práce Jiří Tauber.

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych velice rád poděkoval vedoucímu práce doc. Ing. Jiřímu Tauberovi, Ph.D., který mě vedl v průběhu tvorby této bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat své rodině a nejbližším za obrovskou podporu, která mě v průběhu tvorby provázela. V neposlední řadě děkuji firmě *Spectoda* za odborné a přínosné konzultace.

PROHLÁŠENÍ AUTORA O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že diplomovou práci jsem vypracoval samostatně, pod odborným vedením doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D. Současně prohlašuji, že všechny zdroje obrazových a textových informací, ze kterých jsem čerpal, jsou řádně citovány v seznamu použitých zdrojů.

.....

Podpis autora

OBSAH

1	ÚVOD	13
2	PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	14
2.1	Designerská analýza	14
2.1.1	Lee Broom	14
2.1.2	Tom Dixon Melt Mini LED závěsné světlo	15
2.1.3	Lindby Jacek LED stojací lampa s 5 kruhy	16
2.1.4	Závěsné svítidlo Bamboo Forest	17
2.1.5	LED lampa Spira Bronse	18
2.1.6	Artemide Metacolor LED stojací lampa	19
2.1.7	Nástěnné svítidlo Nemo Ellisse	20
2.1.8	Lampa Blue Blocking Rechargeable Amber LED	21
2.2	Technická analýza	22
2.2.1	Světlo	22
2.2.2	Vlnová délka	22
2.2.3	Teplota chromatičnosti	23
2.2.4	Umělé zdroje světla	23
2.2.5	Ovládání	25
2.2.6	Ergonomie	26
2.2.7	Materiály	29
3	ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	33
3.1	Analýza problému	33
3.2	Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků z rešerše	33
3.2.1	Zhodnocení designérské analýzy	33
3.2.2	Zhodnocení technické analýzy	34
3.3	Cíl práce	34
3.4	Cílová skupina	35
3.5	Základní parametry a legislativní omezení	35
3.5.1	Osvětlenost	35
3.5.2	Oslnění	36
3.6	Použité výrobní technologie, možný trh a cena	37
4	VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	38

4.1	Varianta 1	39
4.1.1	Prototyp 1	40
4.2	Varianta 2	40
4.2.1	Prototyp 2	41
4.3	Varianta 3	42
4.3.1	Vizuální prototyp 3	42
5	TVAROVÉ ŘEŠENÍ	43
5.1	Řešení podstavce lampy	44
5.1.1	Rozvoj varianty A	44
5.1.2	Rozvoj varianty B	44
5.1.3	Rozvoj varianty C	45
5.1.4	Finální řešení podstavce	45
5.2	Řešení nástěnného kusu	45
5.2.1	Finální řešení nástěnného kusu	46
5.3	Řešení závěsného kusu	47
5.3.1	Finální řešení závěsného kusu	47
5.4	Finální řešení setu	48
6	KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	49
6.1	Popis	49
6.2	Rozměrové řešení	50
6.3	Vnitřní mechanismy a komponenty	51
6.4	Materiálové řešení	56
6.5	Technologie	57
6.5.1	Vytláčování silikonových profilů	57
6.5.2	Ohýbání skleněného profilu	58
6.6	Ergonomie	58
6.7	Bezpečnost a hygiena	60
6.8	Udržitelnost	61
7	BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	62
7.1	Barevné řešení	62
7.1.1	Světlé dřevo	62
7.1.2	Tmavé dřevo	63
7.1.3	Kombinace světlého a tmavého dřeva	63

7.1.4	Finální řešení	64
7.2	Grafické řešení	64
7.2.1	Název	64
7.2.2	Logotyp	65
8	DISKUZE	67
8.1	Psychologická funkce	68
8.2	Sociální funkce	68
8.3	Ekonomická funkce	68
8.4	Marketingová analýza	69
8.5	Cílová skupina	70
8.6	Cenová hladina	71
9	ZÁVĚR	72
10	SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	73
11	SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN	76
12	SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	77
13	SEZNAM PŘÍLOH	80

1 ÚVOD

V dnešní době, kdy trávíme ve vnitřním prostředí většinu času, nabývá otázka osvětlení zcela nové dimenze. Interiérové osvětlení není pouze prostředkem k zajištění viditelnosti, ale stává se klíčovým prvkem pro naše pohodlí, produktivitu, a dokonce i zdraví. Tato bakalářská práce se zaměřuje na set interiérových svítidel a zkoumá jejich vliv na lidskou biodynamiku a celkové prostředí. Aktuální téma práce spočívá v analýze a hodnocení různých typů interiérových svítidel z hlediska jejich účinku na lidský organismus a jejich vizuální vyznění v prostředí, ve kterém se nacházíme.

Důležitost tohoto tématu je nesmírná, neboť správný výběr a nasazení interiérových svítidel může výrazně ovlivnit naše každodenní životy. Kvalitní osvětlení může podpořit naši výkonnost a celkový pocit v interiéru. Naopak, nevhodně zvolené svítidlo může vést k únavě, podrážděnosti a dlouhodobě i k zdravotním problémům.

Hlavním motivem autora je přispět k lepšímu porozumění vlivu interiérových svítidel na lidskou biodynamiku a zdraví, a zároveň tento typ svítidel zasadit do interiéru. Cílem práce je poskytnout komplexní přehled různých typů svítidel, jejich vlastností a dopadu na naše prostředí. Autor se snaží představit čtenářům nejen technické aspekty osvětlení, ale i jeho estetické kvality a význam pro lidské zdraví a pohodu.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2.1 Designerská analýza

V designerské analýze bych rád prošel jak jednotlivé produkty, tak i osoby, které se k tématu vážou a designery samotné. Analýza se zaměřuje na tvarovou kompozici svítidel, jejich vizuální působivost ve stavu zapnutém i vypnutém, ergonomickou stránku tvaru i samotného světla a materiálové řešení. Zmíněné příklady jsou často svítidla, které jsem měl možnost vidět na vlastní oči.

2.1.1 Lee Broom

Lee Broom je jedním z předních britských návrhářů produktů a prémiová globální designová značka. Díky své vysoce originální značce luxusního nábytku a návrhů osvětlení je jeho práce uznávána a prodávána po celém světě. Od založení společnosti v roce 2007 vytvořil více než 100 kusů nábytku, doplňků a osvětlení, které jsou všechny navrženy, vyrobeny a prodávány pod značkou „Lee Broom“. [2]



Obr. 2-1 Lee Broom, Requiem [1]

Na designu vyniká kompozice jednoduchých geometrických tvarů ve spojení s použitím prémiových materiálů (opálové sklo, zlato). Právě díky základním geometrickým tvarům jako jsou koule, prstence a válce má design silnou dynamiku a výraz. Opálové sklo velmi dobře rozptyluje světlo, které pak nepůsobí agresivně či nepříjemně. Zatímco primární funkcí světel od Lee Brooma je poskytovat osvětlení, jeho design přesahuje pouhou funkčnost. Světla fungují jako svítidlo i jako dekorativní prvek, který dodává atmosféru, styl a vizuální stránku každé místnosti.

Celkově se jedná o úžasný příklad současného světelného designu. Jeho elegantní a luxusní estetika v kombinaci s vysoce kvalitními materiály a řemeslným zpracováním z něj dělá výjimečný příklad, který nemá obdoby.

2.1.2 Tom Dixon Melt Mini LED závěsné světlo

Melt Mini je součástí dekorativní kolekce svítidel Melt od Toma Dixona. Tato kolekce zahrnuje různé typy osvětlení, jako jsou závěsná svítidla, nástěnná a podlahová svítidla, a zaujme svým extravagantním designem, který vytváří dojem roztaveného skla. Právě tento efekt inspiroval název série svítidel Melt ("roztavený"). [3]



Obr. 2-2 Tom Dixon Melt Mini LED závěsné světlo [3]

Melt Mini LED je design, který napodobuje vzhled koule z roztaveného skla. Tento inovativní design vytváří pocit plynulosti a pohybu a přidává dynamický prvek do každého prostoru. Organický tvar svítidla kontrastuje s jeho moderní LED technologií. Design opět přesahuje pouhou funkčnost.

Při výrobě svítidel Melt se používá speciální proces vakuového nanášení tenkých vrstev s polo metalizovaným povrchem, což tvoří zrcadlový efekt známý i z módních slunečních brýlí. U Melt Mini se stínidlo při zapnutém světle jeví jako průsvitné, zatímco při vypnutí vytváří hyper reflexní efekt. [3]

2.1.3 Lindby Jacek LED stojací lampa s 5 kruhy

Pět kroužků různých velikostí se zde řadí do řady a tvoří moderní konstrukci stojací lampy Jacek LED. Moderní svítidlo s teplými bílými LED diodami působí téměř sochařským dojmem. Ty jsou umístěny v jednotlivých kroužcích na vnitřní straně a osvětlují tak místnost nepřímo a jemně. Tato zvláštní atmosféra, kterou vytváří, je vhodná pro moderní doplňkové osvětlení obývacích pokojů. Ať už v obývacím pokoji, nebo v ložnici, Jacek nabízí měkké světlo a zároveň dekorativní pozornost. [4]



Obr. 2-3 Lindby Jacek LED stojací lampa s 5 kruhy [4]

Svítidlo má moderní a elegantní design s pěti propojenými prstenci. Prstény jsou uspořádány v sestupném pořadí a vytvářejí elegantní a vizuálně přitažlivou siluetu. Použití LED osvětlení dodává svítidlu současný dojem a zároveň nabízí energetickou účinnost. Nežádoucí může být velikost lampy a prostor, který zabírá.

2.1.4 Závěsné svítidlo Bamboo Forest

Bamboo Forest je inspirován vertikálními obrysy bambusových porostů. Ručně tvarované sklo, navržené tak, aby evokovalo jedinečnou atmosféru, tvoří bambusový stonek s charakteristickým nodálním prstencem, kde se materiál zahušťuje a vytváří jemné stíny. S různými velikostmi a polohami uzlů na stoncích, díky nimž je původ této kolekce okamžitě rozpoznatelný, kompozice více světel proměňuje interiér v oázu klidu připomínající přírodní bambusový les. Inovativní konektor BROKIS zvyšuje celkovou variabilitu světel tím, že zjednodušuje instalaci velkých sestav i jejich údržbu a čištění. [5]



Obr. 2-4 Bamboo Forest [5]

Z jednotlivých „bambusů“ se dá složit jakákoliv kompozice a velikost svítidla, společně tak s barevnými variacemi může zákazník sám kreativně tvořit. Svítidlo zároveň výborně funguje i jako singulární lustr.

2.1.5 LED lampa Spira Bronse

Stojací LED lampa "Spira Bronse" má elegantní a moderní design, zvýrazněný kovovým tělem a spirálovitým tvarem stojanu. Bronzové provedení dodává lampě sofistikovaný a luxusní vzhled, který může být atraktivním doplňkem pro interiéry různých stylů.



Obr. 2-5 LED lamp Spira Bronse [6]

2.1.6 Artemide Metacolor LED stojací lampa

Vysoký úzký válec z opálového metakrylátu a kulatý plochý podstavec z oceli – tak vypadá stojací lampa Metacolor LED od společnosti Artemide. Ve vypnutém stavu působí jednoduše a nenápadně, ale po zapnutí světla může svítit barevně nebo bíle podle potřeby. Pomocí dálkového ovládání lze nastavit deset předinstalovaných světelných scén a vytvořit a uložit deset individuálních scén. Lampa je také stmívatelná. [7]

„Design stojací lampy Metacolor pochází od Ernesta Gismondioho. Již na počátku 60. let se Gismondi věnoval projektování a výrobě osvětlovací techniky a spolu s designérem Sergiem Mazzou založil studio Artemide, z něhož vzešla skupina Artemide, která je dnes mezinárodně úspěšná v oblasti designového osvětlení.“ [7]

Lampa v určitých interiérech může působit těžce a nemotorně, nebo až příliš jednoduše. Ve vypnutém stavu hrozí, že masivní válec bude tvořit nepříjemnou prostorovou překážku a společně s výrazným technickým podstavcem vyvolá v uživateli nechtěný efekt.



Obr. 2-6 Artemide Metacolor LED stojací lampa [7]

2.1.7 Nástěnné svítidlo Nemo Ellisse

Oválné nástěnné svítidlo LED Ellisse v leštěném zlatém provedení nabízí výrazný vzhled a vysoký světelný výkon, což jej činí ideálním pro prestižní veřejné prostory i moderní soukromé interiéry. Svítidlo tvoří oválný hliníkový profil, vyrobený výrobcem Nemo pomocí patentovaného postupu. Teplé bílé LED diody, umístěné za opálovým krytem, poskytují přímé nebo nepřímé osvětlení podle orientace oválu. Svítidlo je vybaveno 5 m dlouhým přívodním kabelem se zástrčkou a stmívačem, který umožňuje zapnutí/vypnutí krátkým stisknutím a stmívání při podržení. Ellisse se dodává bez nástěnného držáku, který je k dispozici jako barevně sladěné příslušenství. [8]



Obr. 2-7 Nástěnné svítidlo Nemo Ellisse [8]

2.1.8 Lampa Blue Blocking Rechargeable Amber LED

Jemné jantarové světlo, které je z 99,94 % bez modrého spektra, podporuje tvorbu melatoninu večer a snižuje únavu očí. Tato lampa nejenže přispívá ke kvalitnějšímu spánku, ale je také lehká, přenosná a ideální pro cestování. [9]

Lampa se zaměřuje pouze na funkční stránku, nikoliv však na estetickou působivost.



Obr. 2-8 Lampa Blue Blocking Rechargeable Amber LED [9]

2.2 Technická analýza

Technická analýza mapuje konstrukční a materiálové řešení včetně ergonomie u příbuzných produktů.

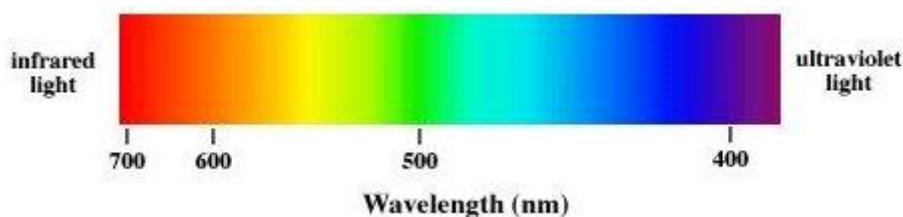
Závěr této části na základě analýz usuzuje na trendy do budoucna, konkretizuje východiska k zadání práce a upřesňuje parametry.

2.2.1 Světlo

„Světlo, elektromagnetické záření, které lze detekovat lidským okem. Elektromagnetické záření se vyskytuje v extrémně širokém rozsahu vlnových délek, od gama záření s vlnovými délkami menšími než 1×10^{-11} metru až po rádiové vlny měřené v metrech. V tomto širokém spektru zabírají vlnové délky viditelné pro lidi velmi úzké pásmo, od asi 700 nanometrů (nm; miliardtiny metru) pro červené světlo až po asi 400 nm pro fialové světlo. Spektrální oblasti sousedící s viditelným pásem jsou často také označovány jako světlo, infračervené na jednom konci a ultrafialové na druhém. Rychlost světla ve vakuu je základní fyzikální konstanta, jejíž aktuálně přijímaná hodnota je přesně 299 792 458 metrů za sekundu, neboli asi 186 282 mil za sekundu.“ [10]

2.2.2 Vlnová délka

Elektromagnetické vlny jsou kategorizovány podle jejich frekvence f nebo ekvivalentně podle jejich vlnové délky $\lambda = c/f$. Viditelné světlo má vlnovou délku od ~ 400 nm do ~ 700 nm. Fialové světlo má vlnovou délku ~ 400 nm a frekvenci $\sim 7,5 \cdot 10^{14}$ Hz. Červené světlo má vlnovou délku ~ 700 nm a frekvenci $\sim 4,3 \cdot 10^{14}$ Hz. [11]



Obr. 2-9 Vlnová délka [11]

2.2.3 Teplota chromatičnosti

Teplota chromatičnosti je míra, která definuje rozsah barev ve "bílé" světlo, což je jeho barevný tón. Je vyjádřena v kelvinech (K). Obecně platí, že čím je teplota vyšší, tím má světlo "chladnější" nádech, což znamená, že má tendenci směřovat k bílému až modrému spektru. Existují tři základní kategorie teplot chromatičnosti: teplé bílé světlo, neutrální bílé světlo a chladné bílé světlo. [12]



Obr. 2-10 Teplota chromatičnosti [12]

2.2.4 Umělé zdroje světla

Žárovky

Žárovka je jednoduché zařízení k přeměně elektrické energie na světlo. Funguje na principu zahřívání tenkého wolframového vodiče elektrickým proudem, který jím protéká. Při vysoké teplotě vlákno žárovky září především v infračervené oblasti, zčásti i ve viditelném světle. U přežhavených žárovek (projekční typy, halogeny apod.) najdeme ve spektru i ultrafialové záření, avšak baňka žárovky z obyčejného skla je pro ultrafialové záření prakticky nepropustná. Z optického hlediska se vlákno žárovky nechová jako absolutně černý zářič, ale jako by bylo o několik set kelvinů teplejší (wolfram je selektivní zářič). [13]

Žárovky jsou mnohem méně účinné než jiné typy elektrického osvětlení, protože na viditelné světlo přemění méně než 5 % elektřiny, kterou spotřebují, většina se přemění na ztrátové teplo. Světelná účinnost typické žárovky pro provoz na 230 V je 10–15 lumenů na watt, zatímco u kompaktní zářivky je to 60 lm/W a u některých bílých LED žárovek přes 200 lm/W. [13]

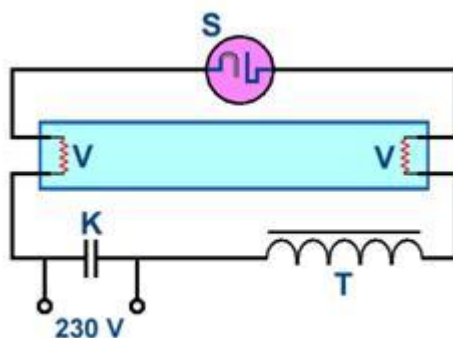
Výbojky

Jde obvykle o uzavřenou trubici, která je naplněna směsí různých par a plynů. Do výbojky z vnějšku zasahují minimálně dvě elektrody, díky kterým se do výbojky dostane elektrický proud. Jednoznačně hlavním využitím je pak právě přeměna elektrické energie na světlo. Čímž se dostáváme k tomu, že v tomto případě řešíme právě osvětlovací výbojky. [14]

Každý plyn, v závislosti na své struktuře září v odlišných barvách světla. Například helium svítí bíle až oranžově a je používán umělci pro speciální efekty. V zářivkách a u neonových nápisů se užívá neonu, který září červeno-oranžově. Xenon se logicky nachází v xenonových světlometech a obloukových lampách. [14]

Zářivky

Principem fungování zářivek je vytvoření výboje v zředěném plynu uvnitř skleněné trubice, která obsahuje směs rtuťových par a argonu. Když elektrický proud prochází trubicí, rtuťové páry se ionizují a část dodané elektrické energie se přemění na neviditelné ultrafialové záření. Vnitřní povrch trubice je pokryt tenkou vrstvou luminoforu, který přeměňuje ultrafialové záření na viditelné světlo. Nicméně, fungování zářivek je mnohem složitější, než by se mohlo zdát na první pohled. [15]



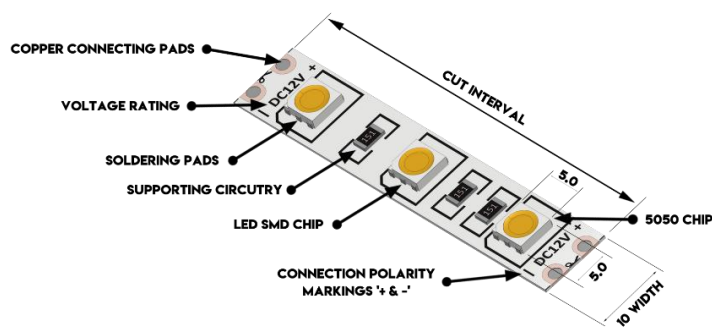
Obr. 2-11 Schéma elektrického zapojení zářivkového svítidla [15]

LED technologie

„LED čipy produkují energii ve formě fotonů, které vyzařují do prostoru. Tento jev je možný pouze při průchodu proudu přes samotný LED čip, respektive přes tento polovodič. LED technologie je založena na optoelektrickém jevu polovodiče (diody) při průchodu elektrickým proudem. Dioda je polovodičová součástka, která propustí elektrický proud pouze jedním směrem. Tento jev se již desítky let využíval pro signalizaci (LED diody, kontrolky atd.). LED diody jsou různých barev, velikostí a výkonů.“ [16]

LED = Light emitting Diode - nebo-li světlo vyzařující dioda. [16]

Světelná dioda (LED) je energeticky nejúčinnější a rychle se rozvíjející světelná technologie současnosti. Kvalitní LED žárovky vydrží déle, jsou odolnější a nabízejí srovnatelnou nebo lepší kvalitu světla než ostatní druhy osvětlení. [17]



Obr. 2-12 Schéma LED pásku [18]

2.2.5 Ovládání

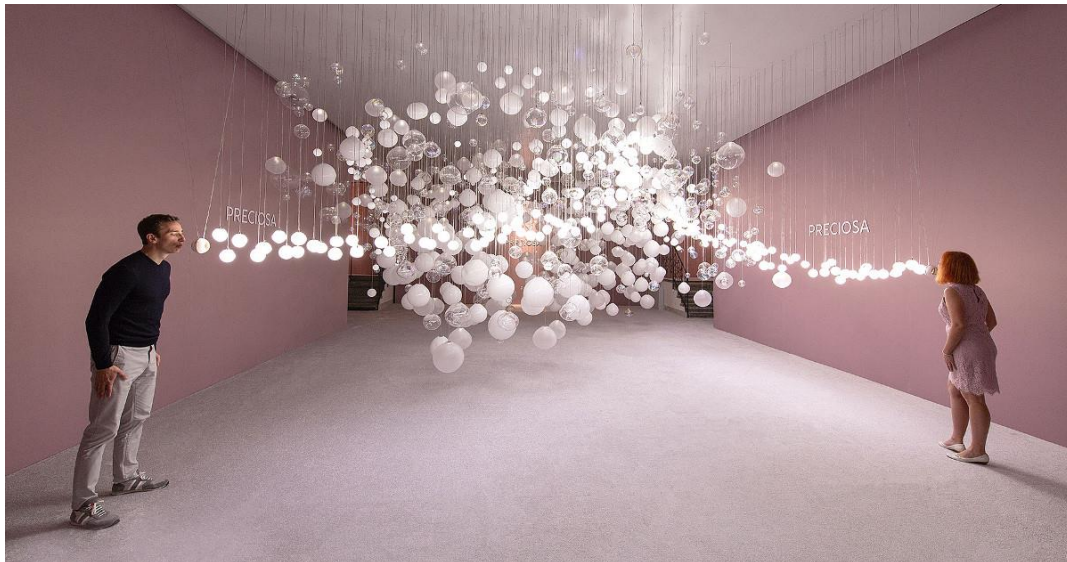
Preciosa

Preciosa vyniká nejen svými nádhernými krystalovými výtvoři, ale také inovativními přístupy k aktivaci světla. Kromě konvenčních spínačů a tlačítek obsahují jejich produkty inovativní metody ovládání. Od foukání po pohyb a dotyk, tyto nekonvenční způsoby aktivace světla nově definují vztah mezi uživatelem a svítidlem a proměňují tak osvětlení prostoru v nádherný zážitek.

Světla ovládaná dechem. Pouhým jemným fouknutím na určenou oblast mohou uživatelé aktivovat nebo upravit intenzitu světla. Tato interakce přidává prvek spontánnosti a zve uživatele, aby se zapojili do svítidla hravým způsobem.

Kromě aktivace dechem Preciosa používá pohybu ke spouštění světla. Prostřednictvím integrovaných senzorů mohou uživatelé aktivovat světlo mávnutím ruky nebo specifickým gestem. Tento intuitivní přístup k aktivaci světla zlepšuje uživatelský zážitek a poskytuje bezproblémový a snadný způsob ovládání osvětlení.

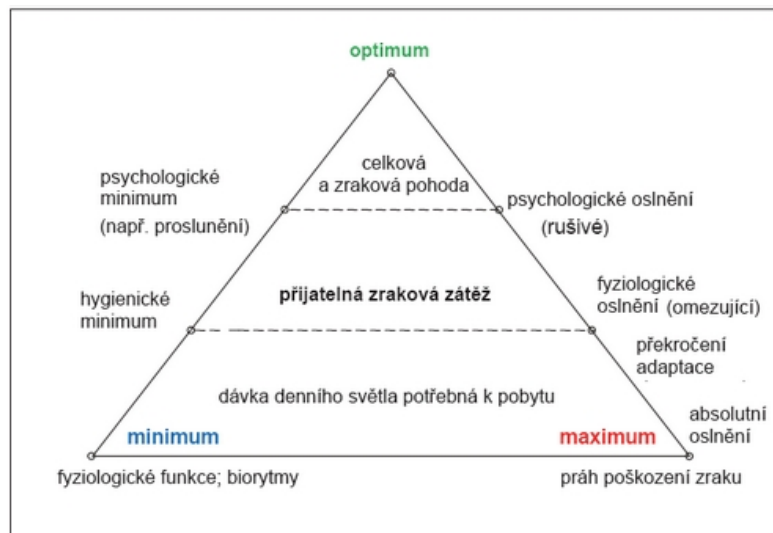
V neposlední řadě svítidla Preciosy obsahují prvky citlivé na dotyk. Jemným dotykem určeného povrchu nebo oblasti mohou uživatelé zapnout nebo vypnout světlo, upravit jeho jas nebo dokonce změnit jeho barvu. Tato hmatová interakce dodává svítidlu vrstvu sofistikovanosti a elegance a přeměňuje jej ve funkční umělecké dílo.



Obr. 2-13 Breath of Light [19]

2.2.6 Ergonomie

Obvykle se světlo vnímá především jako prostředek pro přenos informací o okolním prostředí (předpokládá se, že až 80 % těchto informací je zprostředkováno světlem). Nicméně není méně důležitá fyziologická a psychologická odezva člověka na světelné podněty. Proto se světlo dá považovat za fyzikální faktor prostředí, který významně ovlivňuje i lidské zdraví. [20]



Obr. 2-13 Schéma zásad hygieny osvětlování [20]

Mezi příznivé účinky patří především působení přirozeného denního světla, které na člověka působí svou dynamickou proměnlivostí, a to nejen množstvím světla, ale

i spektrálním složením. K dalším významným vlivům patří i střídání světla a tmy v průběhu denního cyklu. Bylo ověřeno, že přirozené střídání denního světla a tmy synchronizuje lidské vnitřní biorytmy. Vnitřní biorytmy člověka jsou pravděpodobně vrozené a pro udržení lidského zdraví nezbytné (mj. ztráta vnitřních biorytmů bývá považována za jednu z příčin psychogenních onemocnění). [20]

Přirozené denní světlo se také podílí na vytváření vitamínu D v lidském těle, a tím významně podporuje i náš imunitní systém. Nepříznivé účinky světla je možné rozlišit na přímé (fyziologické) a nepřímé (psychologické). [20]

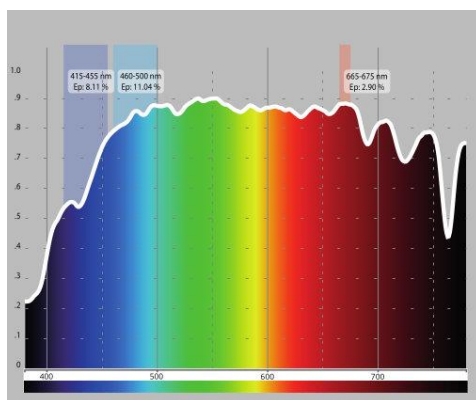
Hynek Medřický

„Hynek Medřický je uznávaným expertem na světlo, kterému se věnuje 30 let své kariéry. Do širokého povědomí vnesl problematiku působení modrého světla na naše každodenní životy. Možná si ho vybavíte v červených robustních brýlích, které sám doporučuje nosit před spaním, možná jste ho viděli v pořadech, kde se zapáleně pokoušel vysvětlit, jak můžeme ovlivnit svou hladinu melatoninu a zlepšit si tak spánek. Vynalezl inovativní biodynamickou žárovku Vitae nebo prekognitivní osvětlení Spectrasol a osvětlu světlem tak rozšířil do mnoha českých domácností.“ [21]

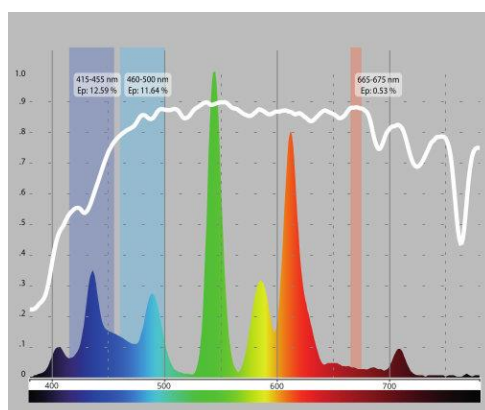


Obr. 2-15 Žárovka Vitae [22]

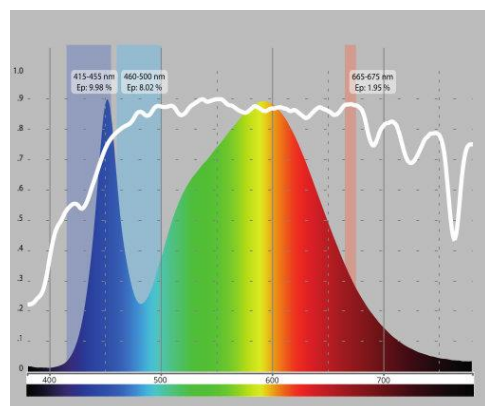
Na následujících obrázcích můžeme vidět srovnání spektrálních složení slunečního svitu, žárovky, LED osvětlení a osvětlení Spectrasol od Hynka Medřického.



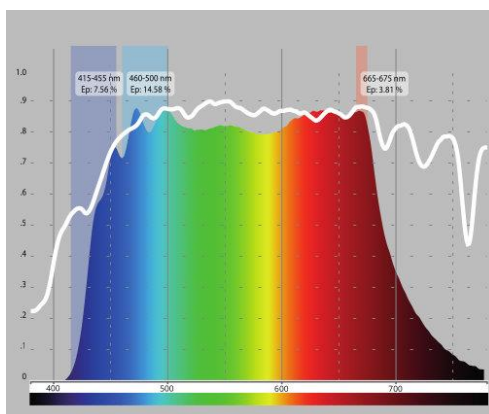
Obr. 2-13 Spektrální složení slunečního svitu [23]



Obr. 2-14 Spektrální složení zářivky [23]



Obr. 2-15 Spektrální složení standardní LED [23]

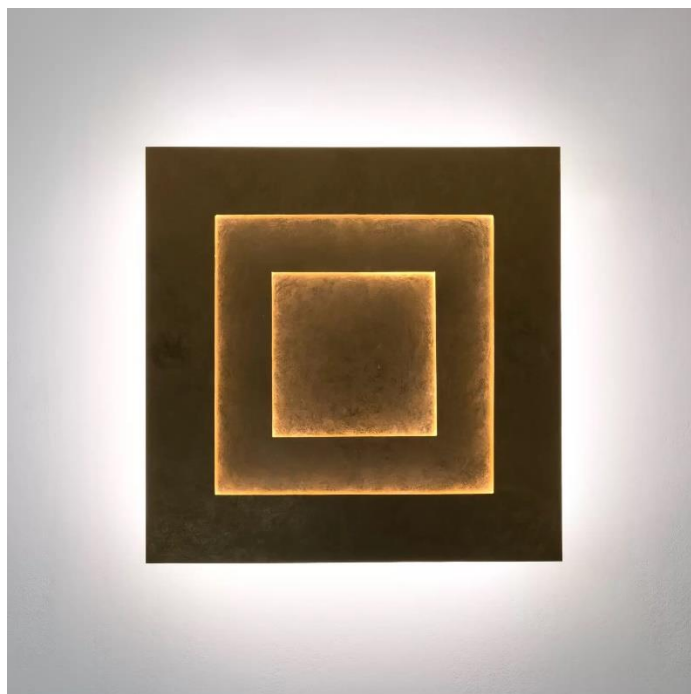


Obr. 2-16 Spektrální složení osvětlení [23]

2.2.7 Materiály

Kov

Kovové svítidla nabízejí moderní a industriální estetiku, která může být ideální pro minimalistické interiéry. Kovové povrchy umožňují vyniknout světelným zdrojům a mohou být kombinovány s různými druhy osvětlení, jako jsou LED pásy nebo žárovky, aby vytvořily různé atmosféry.



Obr. 2-17 LED nástěnné světlo Masaccio Quadrato [24]

Dřevo

Dřevěná svítidla přinášejí do prostoru přírodní teplo a útulnost. Dřevo je flexibilní materiál, který nabízí různé tvary a textury, což umožňuje designérům vytvářet unikátní svítidla. Jeho přirozený povrch dokáže rozptýlit světlo tak, aby vytvořil příjemnou a relaxační atmosféru.



Obr. 2-18 Paul Foeckler, světelná kolekce Split Grain [25]

Sklo

Skleněná svítidla přinášejí do interiérů eleganci a sofistikovanost. Sklo (speciálně foukané sklo) je skvělým materiálem pro difuzi světla. Různé typy skla – matné, křišťálově čisté nebo s texturou – umožňují experimentovat s efekty světla a stínu.



Obr. 2-19 Macaron, Lucie Koldová [26]

Papír

Papírová svítidla mají svůj půvab v jednoduchosti a lehkosti. Papír umožňuje kouzelné rozptýlení světla vytvářející teplou a jemnou atmosféru v místnosti. Tyto svítidla jsou často používána pro vytváření intimního osvětlení v obytných prostorech nebo jako dekorativní prvky ve veřejných interiérech.

Beton

Betonová svítidla přinášejí do prostoru moderní a industriální vzhled. Betonový povrch může do interiéru přinést robustní charakter. Díky své trvanlivosti a pevnosti mohou být betonová svítidla vhodná nejen do domácností, ale i do veřejných prostor.



Obr. 2-20 Split, Ardoma Design [27]

Plast

Plastová svítidla nabízejí širokou škálu designových možností a barevných variant. Plast je lehký materiál, který umožňuje tvorbu svítidel ve složitých tvarech a strukturách. Díky své odolnosti a cenové dostupnosti jsou plastová svítidla oblíbenou volbou pro různé interiérové styly a prostředí.

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

3.1 Analýza problému

V rámci designu setu interiérových svítidel jsem se rozhodl do projektu implementovat zdravé osvětlení, které mi přiblížila spolupráce s firmou *Spectoda*.

Zdravé osvětlení, i když je vnímáno spíše jako technický či sportovní prvek, často nedosahuje optimální integrace do "designových" produktů. Tyto výrobky často nesplňují estetické nároky interiéru a mohou některé zákazníky odradit svým vzhledem.

Tato situace je důležitá, protože moderní zákazníci nejenže vyžadují funkčnost a výkon, ale také dbají na celkový vzhled a estetiku svých domovů či kanceláří. Nedostatečná estetická přitažlivost zdravého osvětlení může zpomalit jeho přijetí na trhu a snížit jeho konkurenceschopnost vzhledem k esteticky příznivějším alternativám. Je tedy klíčové, aby výrobci osvětlovací techniky zohledňovali jak technické parametry, tak také estetické hledisko při vývoji svých produktů, aby splnili očekávání a potřeby zákazníků v dnešní době.

3.2 Analýza, interpretace a zhodnocení poznatků z rešerše

3.2.1 Zhodnocení designérské analýzy

V designérské analýze jsme se zaměřili na různé produkty osvětlení a designéry, kteří se k nim vážou. Každý produkt byl podrobně prozkoumán z hlediska jeho tvarové koncepce, vizuálního dojmu, ergonomie a použitých materiálů. Lee Broom (viz Obr. 2-1) vyčníval svým minimalistickým přístupem a použitím prvotřídních materiálů, které dodávají jeho světlům luxusní a elegantní vzhled. Jeho produkty nejsou pouze funkční, ale také slouží jako dekorativní prvky, které obohacují prostor. Dalšími příklady jsou světla od Toma Dixona (viz Obr. 2-2), která svým inovativním designem napodobují roztavené sklo, čímž vytvářejí dynamický a pohyblivý dojem. Jejich organický tvar kontrastuje s moderní LED technologií, což přináší do prostoru zajímavý vizuální prvek. Naopak na Blue Blocking Rechargeable Amber LED (viz Obr. 2-8) šlo vidět, že zdravé osvětlení často postrádá estetické řešení, a naopak je spojováno se sportovním či zdravotním prostředím.

Celkově analýza poukázala na důležitost spojení funkčnosti s estetikou v designu osvětlení. Produkty zde prezentované nejenom osvětlují prostor, ale také přinášejí jedinečný a atraktivní prvek do interiéru.

3.2.2 Zhodnocení technické analýzy

V technické rešerši bylo detailně zkoumáno konstrukční a materiálové řešení světelných prvků spolu s jejich ovládáním. Z analýzy vyplývá, že moderní trendy směřují k většímu důrazu na energetickou účinnost, ergonomii a interaktivní ovládání. Různé typy umělých zdrojů světla, včetně žárovek, výbojek, zářivek a LED technologií, byly podrobně rozebrány z hlediska jejich konstrukce a účinnosti. Na grafech spektrálního složení světla můžeme jednoznačně vidět rozdíl mezi světlem naturálním a umělým. Vliv světla na lidské zdraví, psychiku a pohodu je naprosto jednoznačný. Materiály, jako je kov, dřevo, sklo, papír, beton a plast, byly také zhodnoceny z hlediska jejich vhodnosti pro výrobu světelných prvků s ohledem na estetiku a funkčnost.

V rámci technické analýzy autor konzultoval vyrobiteľnosť sklenených prvků s firmou *EcoGlass* a ovládající systém se spolupracující firmou *Spectoda*.

3.3 Cíl práce

Hlavním cíle práce je vytvořit návrh setu interiérových svítidel obsahujících zdravé LED s ohledem na zdraví člověka z hlediska spektrálního složení světla. Budeme klást důraz na vyrobiteľnosť, a budeme brát v potaz cenu materiálů. Set svítidel spolu zároveň musí vizuálně fungovat, dávat esteticky smysl, jak v zapnutém, tak i ve vypnutém stavu. Důležité bude spojení zdravého a funkčního produktu s estetickým působením v interiérech. V neposlední řadě je nutné i přesné určení cílové skupiny.

Dílní cíle práce:

- prokázat funkčnost, ergonomičnost a vyrobiteľnosť návrhu
- zpracovat přehled svítidel jak z estetické, tak z technické stránky
- realizovatelnost fyzického návrhu

3.4 Cílová skupina

Pro naši cílovou skupinu jsou zdravotní výhody osvětlení, které simuluje přirozené sluneční světlo, klíčovým faktorem. Zákazníci jsou ochotni zaplatit vyšší cenu za produkt, který jim pomůže udržet zdravější životní styl a prostředí. Druhým aspektem je estetická kvalita produktu. Pro tuto skupinu je design a estetika rovněž důležitá. Jsou ochotni investovat do produktu, který nejenom poskytuje zdravé osvětlení, ale také se vizuálně hodí do jejich interiéru a přispívá k celkové atmosféře prostoru.

Vzhledem k tomu, že se pravděpodobně bude jednat o dražší produkt, je důležité, aby byl pečlivě umístěn na trhu. Musí být prezentován jako produkt s vysokou kvalitou, inovativními funkcemi a designem, který oslovuje cílovou skupinu. Marketingové a propagační strategie by měly zdůrazňovat jak zdravotní výhody, tak estetické kvality produktu. Důraz na tyto hodnoty pomůže oslovit cílovou skupinu a přesvědčit ji o hodnotě produktu i navzdory vyšší ceně.

3.5 Základní parametry a legislativní omezení

3.5.1 Osvětlenost

„Světlo je důležité pro lidské zdraví a celkovou pohodu. Světlo ovlivňuje náladu, emoce a duševní bdělost lidí. Může také podporovat a nastavovat cirkadiánní rytmy a ovlivňovat fyziologický a psychologický stav člověka. Mění se osvětlenosti v čase a ročním období a mění se teplota chromatičnosti nebo spektrum mohou zlepšit pohodu lidí. Dosavadní výzkumy ukazují, že tyto jevy mohou být ovlivněny nejen kritérii pro návrh osvětlení stanovenými v tomto dokumentu, ale také tzv. „neobrazovými“ osvětlenostmi a spektrálními vlastnostmi světla, které jsou popsány v CEN/TR 16791 a v CIE S 026. Neobrazové účinky budou záviset na množství a čase dávky, spektrálním složení zářivého toku, době trvání dávky a individuálních parametrech, jako je cirkadiánní fáze, světelná historie a další. Těchto záměrů lze dosáhnout prostřednictvím řešení využívajících denní světlo a elektrické osvětlení.“ [28]

Ref. číslo	Druh místa zrakového úkolu/činnosti	\bar{E}_m lx		U_o	R_a	R_{UGL}	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Zvláštní požadavky
		požadovaná ^a	upravená ^b				$U_o \geq 0,10$			
10.1	kantýny a odpočinkové prostory	200	500	0,40	80	22	75	75	50	
10.2	odpočivárny	100	200	0,40	80	22	50	50	30	
10.3	místnosti pro tělesná cvičení	300	500	0,40	80	22	100	100	75	
10.4	šatny, umývárny, koupelny, převlékárny, skříňky, sprchy, umyvadla a záchody/toalety	200	300	0,40	80	25	75	75	50	V každé jednotlivé záchodové kabině, pokud je uzavřená.
10.5	osvětlení obličejů před zrcadlem	200	300	0,40	80	–	–	–	–	Svislá osvětlenost 0,5 m před zrcadlem ve výšce hlavy.
10.6	místnosti pro nemocné	500	750	0,60	80	19	150	150	100	
10.7	ošetřovny	500	1 000	0,60	90	19	150	150	100	4 000 K $\leq T_{cp} \leq$ 5 000 K
10.8	úklid obecně	100	150	0,40	–	–	50	50	30	Platí při pravidelném úklidu.

^a požadovaná: minimální hodnota
^b upravená: se zohledněním okolností podle 5.3.3

Obr. 3-1 Osvětlenost podle činnosti a místa výkonu, výběr z normy ČSN EN 12464-1 [28]

V případě, že by navržený set světel nedokázal poskytnout dostatečné osvětlení pro provádění daných činností, bylo by možné rozšířit ho o další zápusťné světla. Tyto světla by pak sloužila jako doplňkový zdroj osvětlení, který by vylepšil viditelnost v prostoru, aniž by narušil estetický dojem okolí.

3.5.2 Oslnění

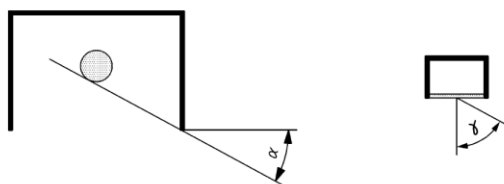
Oslnění je nepříjemný pocit způsobený jasnými plochami v zorném poli, jako jsou osvětlené povrchy, části svítidel, okna a/nebo světlíky. Oslnění musí být omezeno, aby se předešlo chybám, únavě a nehodám. Oslnění může být pocíťováno buď jako rušivé, nebo jako omezující oslnění. [28]

Tabulka 4 – Minimální úhly clonění pro stanovené jasy světelných zdrojů

Jas světelného zdroje kcd m ⁻²	Minimální úhel clonění α
20 až < 50	15°
50 až < 500	20°
≥ 500	30°

Tabulka 5 – Maximální průměrný jas svítícího optického prvku pro stanovené svislé fotometrické úhly

Svislý fotometrický úhel γ	Maximální průměrný jas svítícího optického prvku kcd m ⁻²
$75^\circ \leq \gamma < 90^\circ$	≤ 20
$70^\circ \leq \gamma < 75^\circ$	≤ 50
$60^\circ \leq \gamma < 70^\circ$	≤ 500



Obr. 3-2 Omezení jasu svítidel, výběr z normy ČSN EN 12464-1 [28]

3.6 Použité výrobní technologie, možný trh a cena

Mezi použité výrobní technologie bude patřit ohýbání skleněných profilů, foukání skla, průtlačné lisování hliníku, obrábění dřeva (frézování, hoblování). Přesné výrobní technologie budou více specifikovány po vybrání finální varianty.

Návrh svítidel, které kombinují funkční stránku s estetickým designem má obrovský potenciál a nabízí jedinečnou příležitost. Na trhu osvětlení je stále rostoucí poptávka po produktech, které nenarušují spánek a nepoškozují zrak. Zdravotní výhody kvalitního osvětlení jsou stále více zdůrazňovány a spotřebitelé jsou ochotni investovat do výrobků, které jim pomohou dosáhnout lepšího životního stylu.

Cena produktu se bude odvíjet od použitých materiálů, možností výroby a počtu vyrobených kusů. Dále by cenová kategorie pro tento design měla být nastavena tak, aby odrážela jeho kvalitu, inovativní technologie a estetické provedení. Zákazníci, kteří hledají kombinaci funkčního a estetického osvětlení, jsou ochotni platit za produkt, který jim poskytne tyto vlastnosti. Nicméně je důležité udržet cenu na konkurenceschopné úrovni a zajistit, aby byl tento set svítidel dostupný i pro širší okruh zákazníků.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

V následující kapitole jsou prezentovány tři vybrané variantní návrhy setů interiérového osvětlení. Tyto návrhy jsou rozebírány z hlediska designu. Záměrem je popsat každou z variant a zvolit variantu finální, která bude splňovat stanovené cíle.

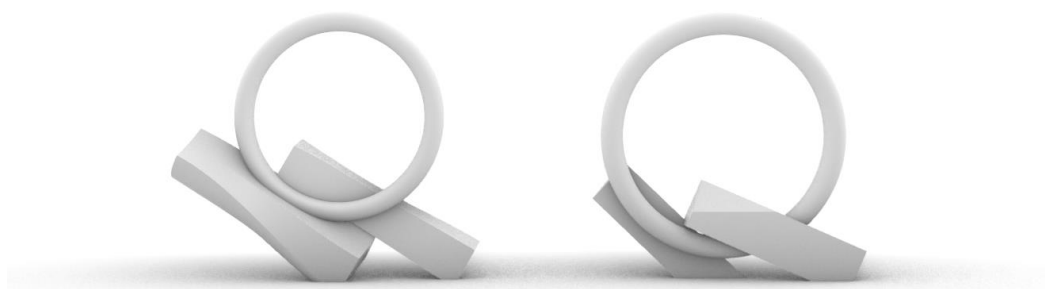
Všechny tři varianty obsahují technologii LED osvětlení zaměřeného na biodynamiku člověka. Pro všechny tři varianty taktéž platí, že jsou koncipovány jako design pro firmu *Spectoda*. LED diody simulují denní světlo – od rání červené až po polední bílou. Věci jako jas a čas denního světla budou nastavitelné v aplikaci (např.: zapnutí svítidel s ranním budíkem).

I přes to, že se jedná o set interiérových svítidel, byly variantní návrhy zkoumány pouze na hlavním kusu setu – stolním svítidle neboli lampě. Výsledná vizuální stránka setu se pak bude odvíjet od daného kusu.



Obr. 4-1 Skici

4.1 Varianta 1



Obr. 4-2 Variantní návrh 1

První variantou (viz Obr. 4-2) je set založený na použití dutého skleněného profilu s duálním LED páskem uvnitř. Pásek by byl uchycen pomocí silikonového profilu uvnitř profilu skleněného. Dominantním tvarem by byl kruh (viz Obr. 4-2) od kterého by se odvíjel zbytek setu. Skleněné prvky by byly kombinovány s kontrastním dřevěným podstavcem nebo jinými dřevěnými doplňky. Volba materiálů a tvarů se odvíjí od myšlenky zdravého světla. Kruh indikuje slunce a sklo se dřevem vyvolává pocit kontaktu s přírodou.

Nevýhodou této varianty je poměrně složitá a nákladná vyrobiteľnosť. Skleněný dutý profil lze ohnout a tvarovat do kruhu či křivek. Jedná se však o složitý proces, který zvyšuje finální cenu produktu, a posouvá tak výsledný set do „prémiového“ prostředí.

Spojení dřeva a skla je však zároveň výhodou této varianty. Jedná se o poměrně neobvyklou kombinaci při použití LED svítidel a spojuje se tím funkční, zdravotní a estetické elementy, což může k biodynamickému osvětlení přilákat nové potenciální zákazníky.

4.1.1 Prototyp 1

V rámci tvorby variantních návrhů bylo důležité vytvořit i prototypy, které jsou více vypovídající o dané variantě. U varianty 1 (viz Obr. 4-3) bylo zkoumáno materiálové složení lampy, jak se světlo od dřeva odráží, svítivost, stabilita a celkový efekt. Pro nahrazení skleněné části světla byl použit silikonový profil.



Obr. 4-3 Prototyp variantního návrhu 1

4.2 Varianta 2



Obr. 4-4 Variantní návrh 2

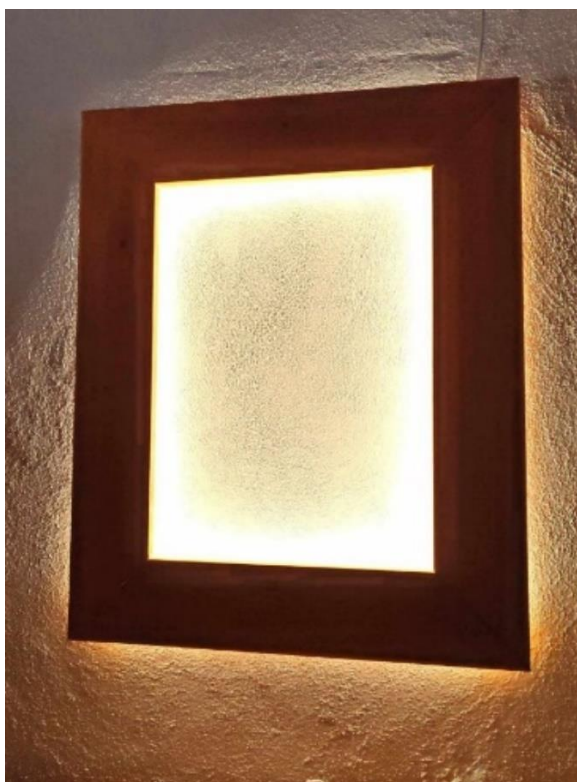
Druhou variantou (viz Obr. 4-4) je set ráků indikujících tvar okna, tudíž denního svitu. LED pásek je umístěn v drážce s hliníkovým profilem ze zadní strany rámu. K rozptýlení světla tak pomáhá stěna, na které je rám přidělán. Materiál samotného rámu by pak bylo opět dřevo poukazující na provázanost s přírodou (provázanost se zdravím přírodním slunečním svitem simulovaným LED páskem).

Nevýhodou této varianty může být až přílišná jednoduchost a závislost na materiálu povrchu na, kterém bude rám umístěn.

Naopak výhodou tohoto návrhu je vyrobiteľnosť, vizuálna podoba jak v zapnutém, tak vypnutém stavu a flexibilita umístění (strop, stěna, závěsné).

4.2.1 Prototyp 2

U prototypu druhé varianty (viz. Obr. 4-5) byl zkoumán světelný efekt nástěnného kusu v kombinaci s povrchem dané stěny.



Obr. 4-5 Prototyp variantního návrhu 2

4.3 Varianta 3



Obr. 4-6 Variantní návrh 3

Třetí variantou (viz Obr. 4-6) je set založený na tvaru skleněné průhledné koule se svítícím vláknem uvnitř. Vláknem obsahuje mikroskopické LED diody, které jsou uvnitř flexibilního silikonového obalu. Motiv je inspirován základem světla – fotony. Chaotická tenká křivka uvnitř čisté koule je inspirována vlnovou délkou světla.

Nevýhodou této varianty bude opět vyšší cena výroby skleněné koule a její křehkost.

Naopak výhodou tohoto návrhu je zajímavý efekt vytvořený světelným odrazem uvnitř skla (viz Obr. 4-7).

4.3.1 Vizuální prototyp 3

U třetí varianty byl efekt testován pouze pomocí vizualizací, které pro tento případ byly dostačující.



Obr. 4-7 Prototyp variantního návrhu 3

5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

Jako finální varianta byla zvolena varianta I, protože má jedinečný vizuální dojem a symboliku. Kruhový skleněný profil s dřevěným podstavcem připomíná vycházející slunce, působí velmi příjemně, ale také evokuje pocit obnovení a nové energie, která je spojena s každým novým dnem.

Z technického hlediska je tato varianta také velmi vhodná. Kruhový tvar skleněného profilu umožňuje rovnoměrné rozptýlení světla, což vytváří příjemné a vyvážené osvětlení v místnosti. Dřevěný podstavec pak nejen zajišťuje stabilitu, ale také přidává přirozený vzhled, který harmonicky doplňuje celkový design.

Druhá varianta, založená na tvaru dřevěného rámu nebo okna, má zajímavou myšlenku evokující zdravé denní světlo, avšak může se ukázat jako méně praktická. Tvar rámu či okna může být považován za příliš specifický a může se stát, že nebude vhodný pro všechny druhy interiérů. Zároveň je design závislý i na povrchu stěny.

Co se týče třetí varianty, skleněné koule, i když se jedná o zajímavý světelný efekt, může mít několik nevýhod. Například může být problém s nedostatečnou svítivostí a zároveň je tato varianta náchylná k poškození, pokud by se jednalo o křehký materiál, jako je sklo.

První varianta nejen nejlépe splňuje požadavky na estetiku a funkčnost, ale také je nejpřístupnější a univerzálnější pro různé druhy interiérů.



Obr. 5-1 Kruh

5.1 Řešení podstavce lampy

Řešení podstavce bylo rozděleno na tři varianty A, B a C, jelikož se jedná o hlavní kus setu, od kterého se budou vizuálně odvíjet zbylé kusy. Proto je důležité zvolení technicky zvládnutelné a zároveň kompozičně příjemné varianty. Jako materiál je ve všech variantách uvažováno dřevo.

5.1.1 Rozvoj varianty A

Varianta A následuje a rozvíjí prvotní myšlenku dvou skosených hranolů, které kompozičně působí kontrastně k čistému kruhu.



Obr. 5-2 Rozvoj varianty A

5.1.2 Rozvoj varianty B

Varianta B sleduje kolmé tvary hranolů, bere více v potaz stabilitu a výrobní stránku podstavce. Jedná se o geometricky čistější verzi.



Obr. 5-3 Rozvoj varianty B

5.1.3 Rozvoj varianty C

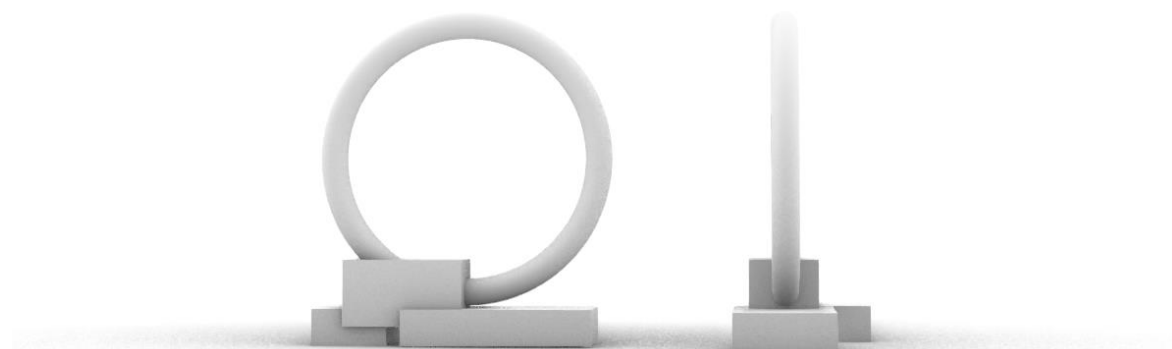
Varianta C zvýrazňuje místa úchytu kruhu a pracuje s kruhem více v prostoru.



Obr. 5-4 Rozvoj varianty C

5.1.4 Finální řešení podstavce

Z výrobního i estetického hlediska byla zvolena varianta B, 4. iterace (viz Obr. 5-3).



Obr. 5-5 Finální tvarové řešení podstavce

5.2 Řešení nástěnného kusu

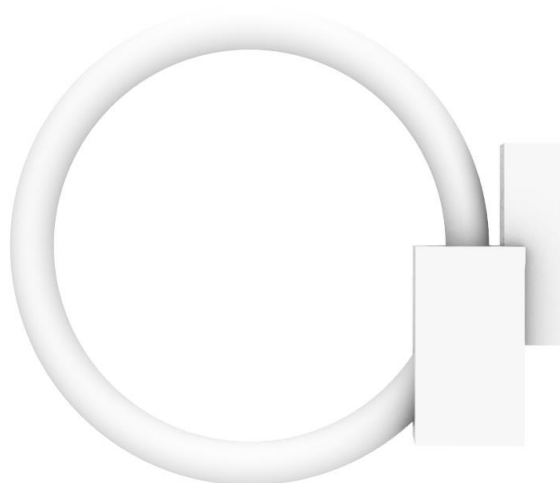
Nástěnný kus by měl kompozičně doplňovat lampu, zároveň byla v potaz brána technická stránka. Proto má základní krychle stejné dimenze jako u lampy.



Obr. 5-6 Rozvoj nástěnného kusu

5.2.1 Finální řešení nástěnného kusu

Tvarově navazuje a kopíruje hlavní kus setu – lampu a její podstavec.



Obr. 5-7 Finální řešení nástěnného kusu

5.3 Řešení závěsného kusu

U závěsného kusu byla brána v potaz možnost řazení více kusů za sebe či vedle sebe.



Obr. 5-8 Rozvoj závěsného kusu

5.3.1 Finální řešení závěsného kusu

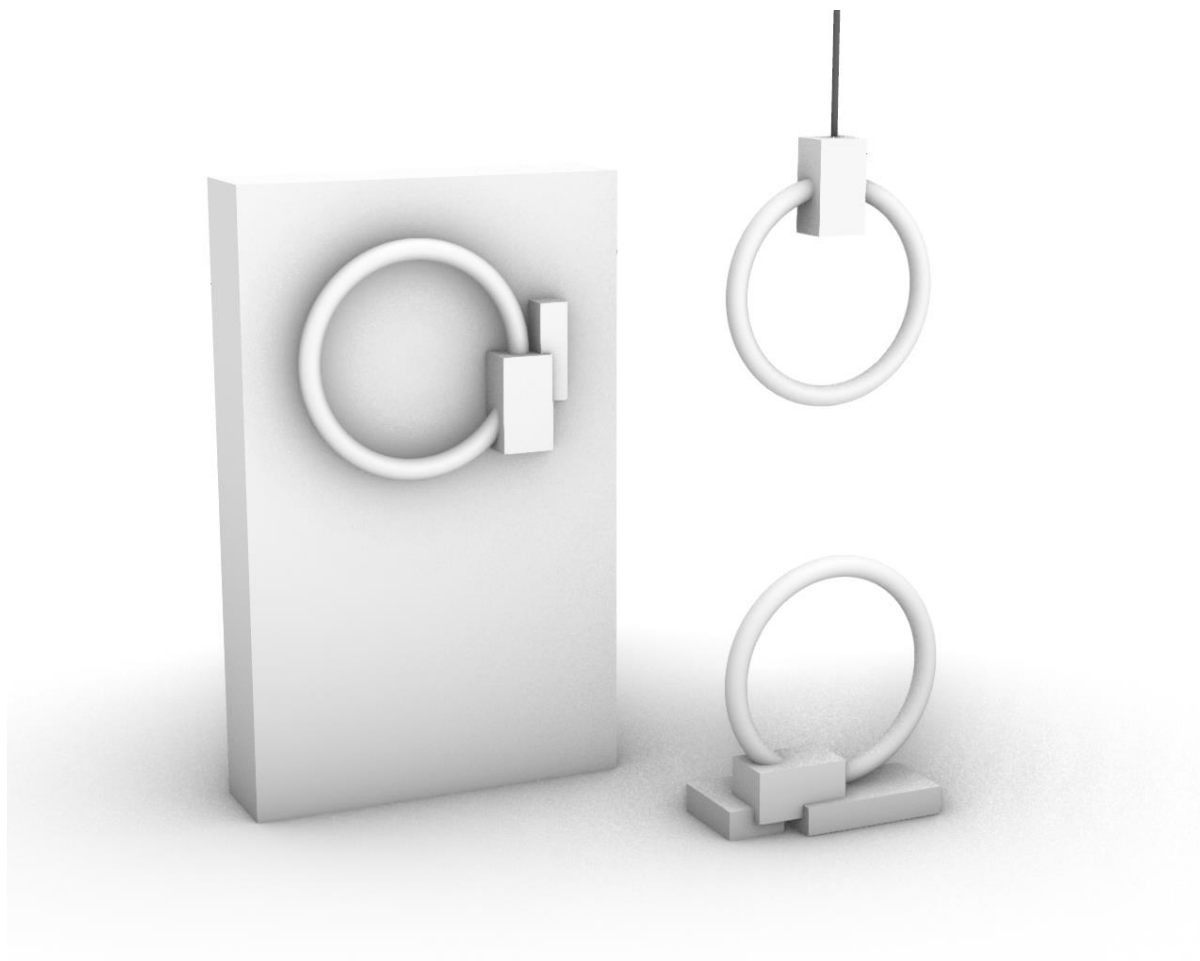
Finální varianta zachovává čistotu vzhledu a zároveň komplementuje zbylé kusy setu.



Obr. 5-9 Finální řešení závěsného kusu

5.4 Finální řešení setu

Finální řešení setu se odvíjí od tvarového řešení podstavce. Zároveň se mění počet hranolů u každého kusu podle jeho umístění. Stolní lampa má nejvíce – tři, které evokují větší stabilitu a zároveň ji i zajišťují. Nástěnné svítidlo má dva, je více odlehčené ale stále stabilně uchycené na stěně. Nakonec závěsné svítidlo má jeden, je nejlehčí a uchycené pouze jedním bodem.



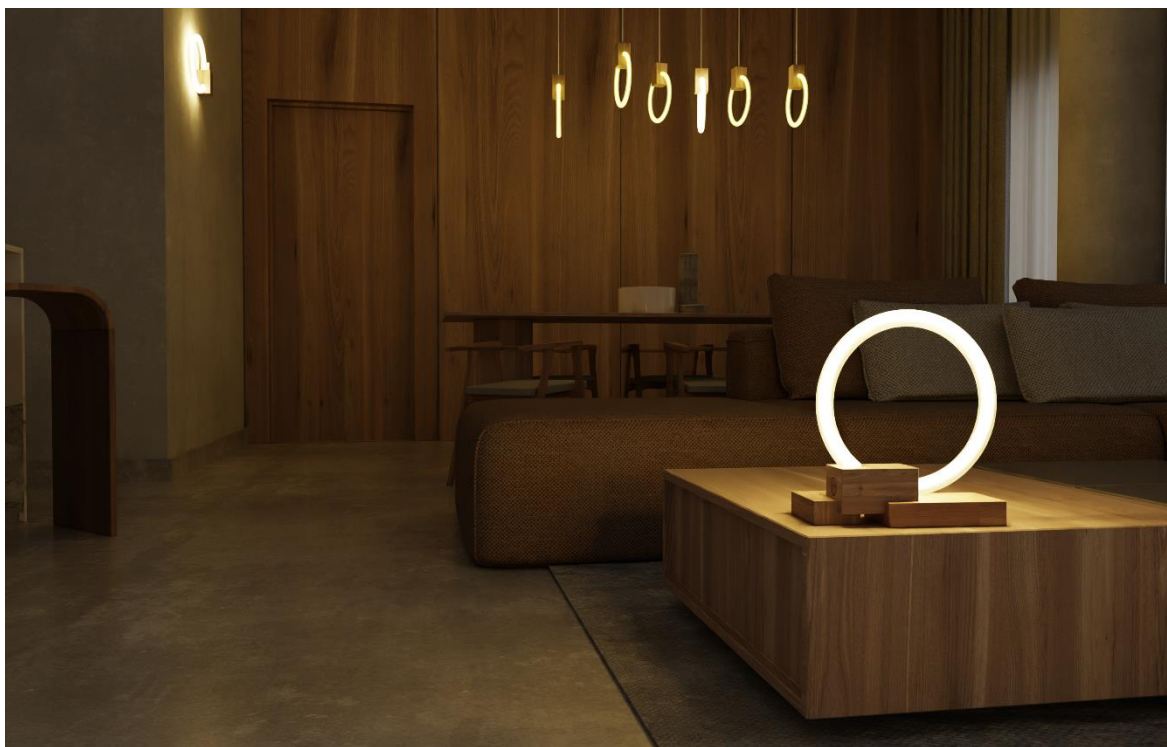
Obr. 5-9 Finální tvarové řešení setu

6 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

6.1 Popis

Set interiérového osvětlení *Aember* je určen do větších i menších interiérových prostor v soukromém, či veřejném sektoru. Jedná se o ambientní osvětlení replikující denní sluneční svit od ranní červené po polední bílou. V případě kumulace více kusů je možné světla použít i jako samostatné osvětlení interiéru.

Jako zdroje světla jsou použity LED pásy, které je pomocí čipu od firmy *Spectoda* možné kontrolovat. Čip umožňuje kontrolovat vlnovou délku světla, jas, čas vypnutí a zapnutí a další. K drátu od stolní lampy a závěsného kusu jsou použity kabely s textilním opletem.

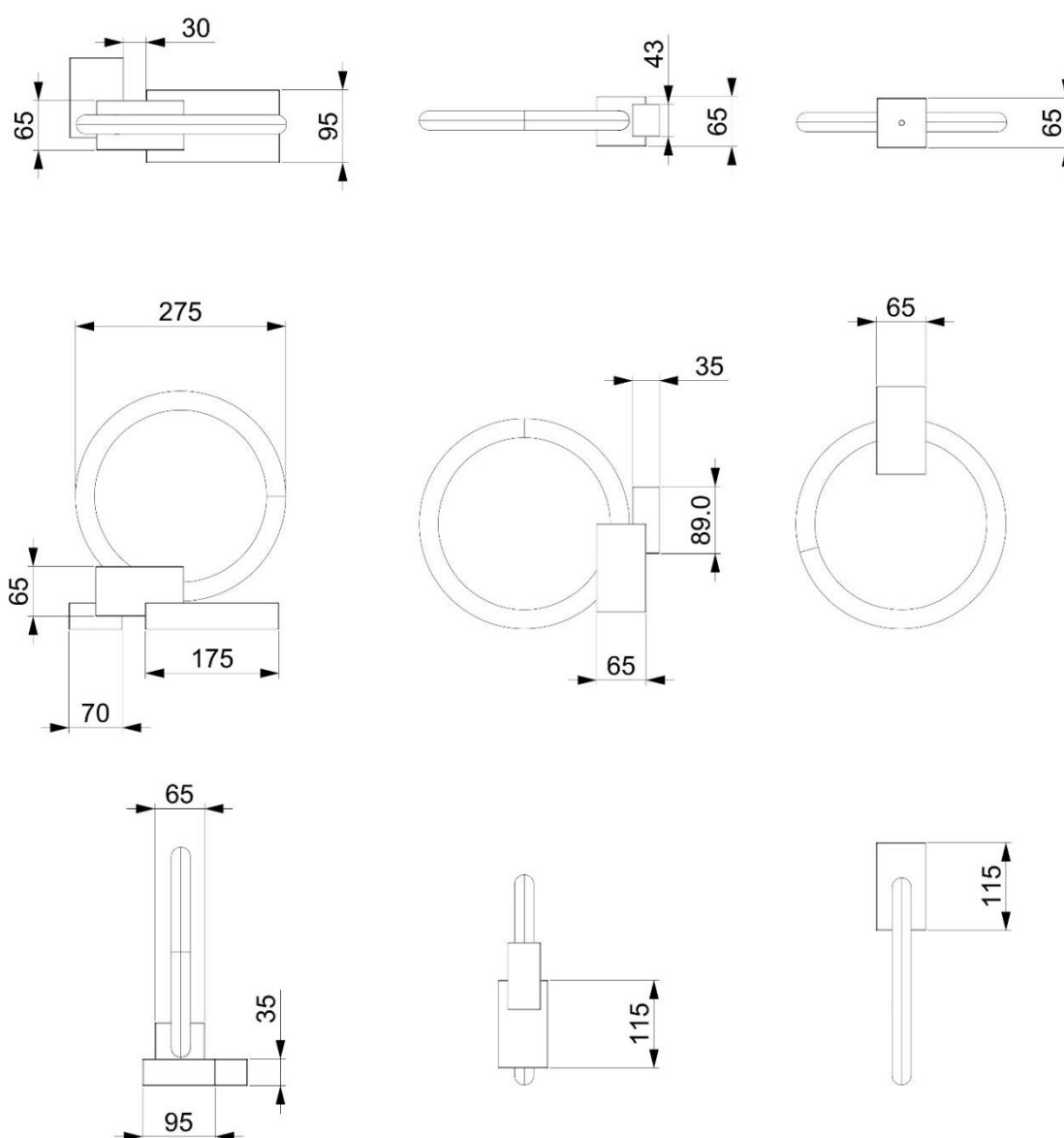


Obr. 6-1 Vizualizace finálního řešení setu 1

6.2 Rozměrové řešení

Rozměry finální varianty jsou navrženy v poměru zlatého řezu, co se týče jednotlivých délek stran hranolů. Z tohoto postupu pak vychází základní hranol, ve kterém je ukotven skleněný prstenec. Tento hranol je pak opakován na zbylých dvou kusech setu. Rozměry prstence byly navrženy tak, aby tvar mohl velikostně fungovat jako samostatná jednotka v případě lampy, ale zároveň byl funkční u varianty závěsného světla, kde je možné řadit více kusů za sebe.

U rozměrů je dále myšleno na rovnováhu a stabilitu u stolního kusu, na tloušťku u nástěnného kusu a na objem u závěsného kusu.

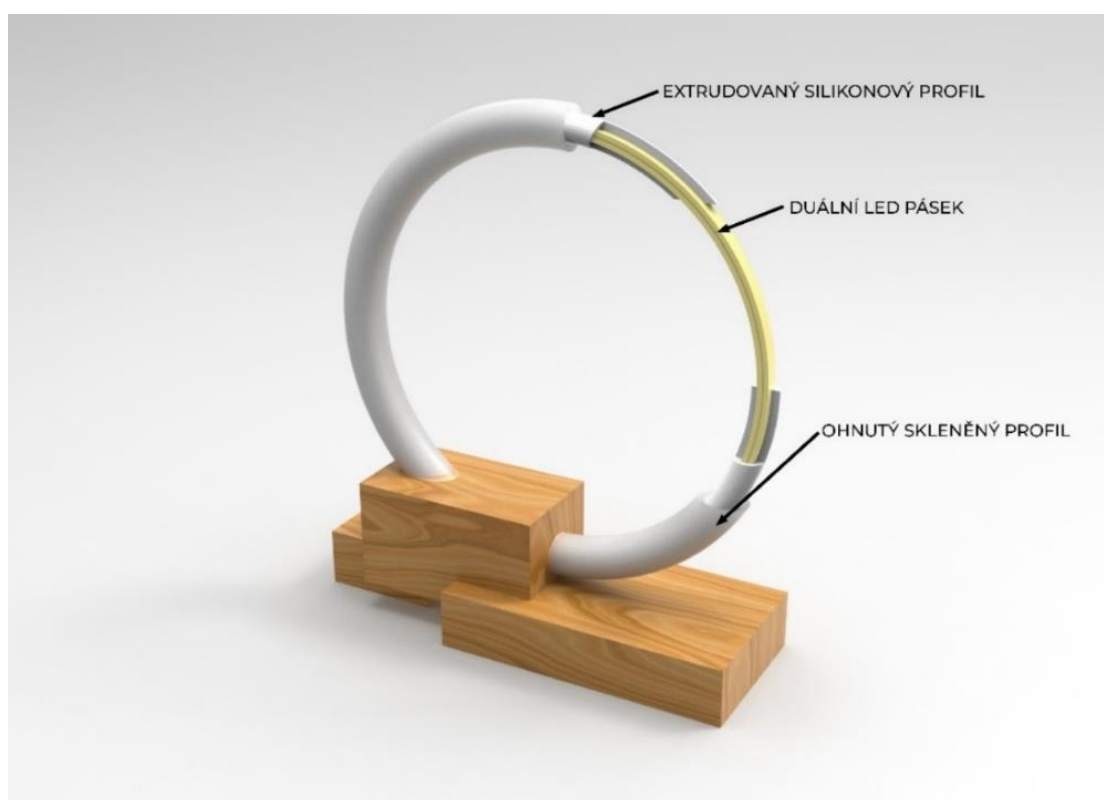


Obr. 6-2 Rozměrové řešení setu

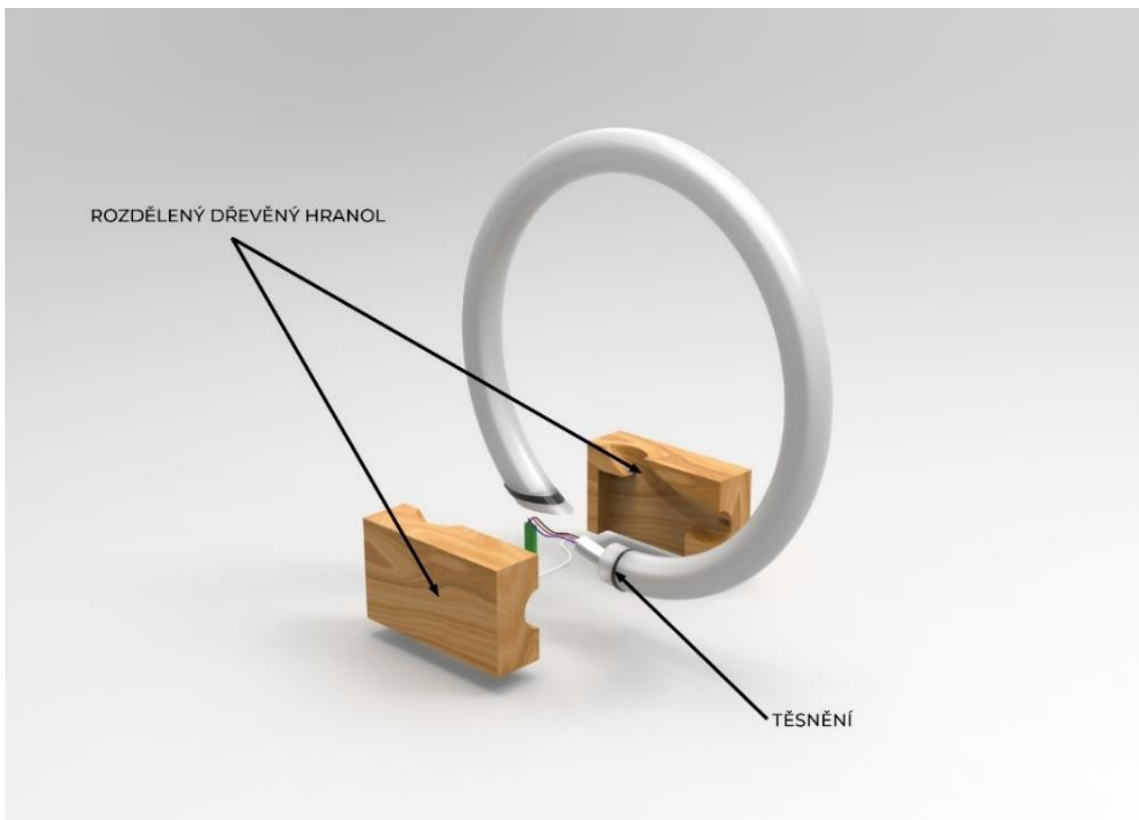
6.3 Vnitřní mechanismy a komponenty

Základem konstrukce je dřevěný hranol, do kterého je zasazen skleněný prstenec (viz Obr. 6-4). Prstenec je uchycen pomocí kotvícího trnu (viz Obr. 6-5) v jedné ose a samotným hranolem v druhé. Dřevěný hranol je rozdělen na dvě části (viz Obr. 6-4), které budou po vložení skleněného profilu se zavedeným duálním LED páskem v silikonovém obalu (viz Obr. 6-3), složeny a slepeny. Princip uchycení skleněného prstence je stejný pro všechny kusy setu.

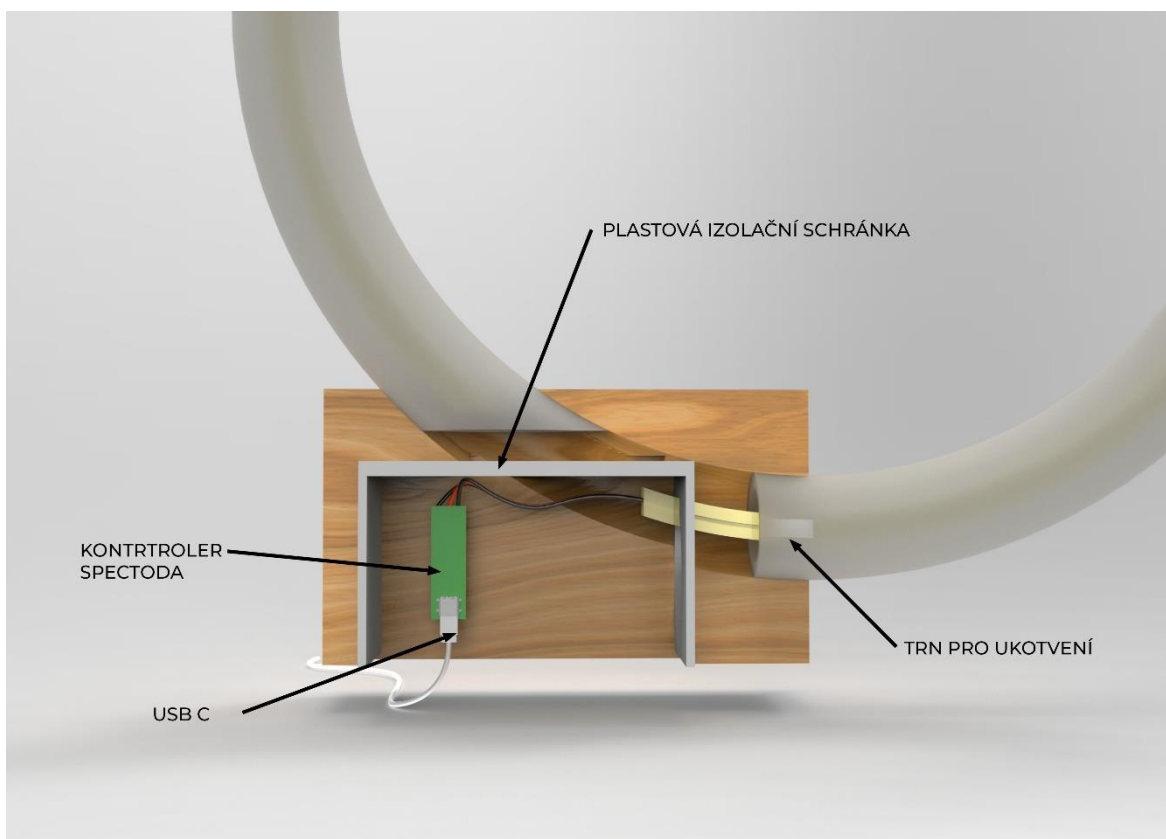
Veškeré elektrické vnitřní komponenty jsou z důvodu bezpečnosti odděleny plastovou schránkou (viz Obr. 6-5).



Obr. 6-3 Vnitřní mechanismy a komponenty skleněného prstence

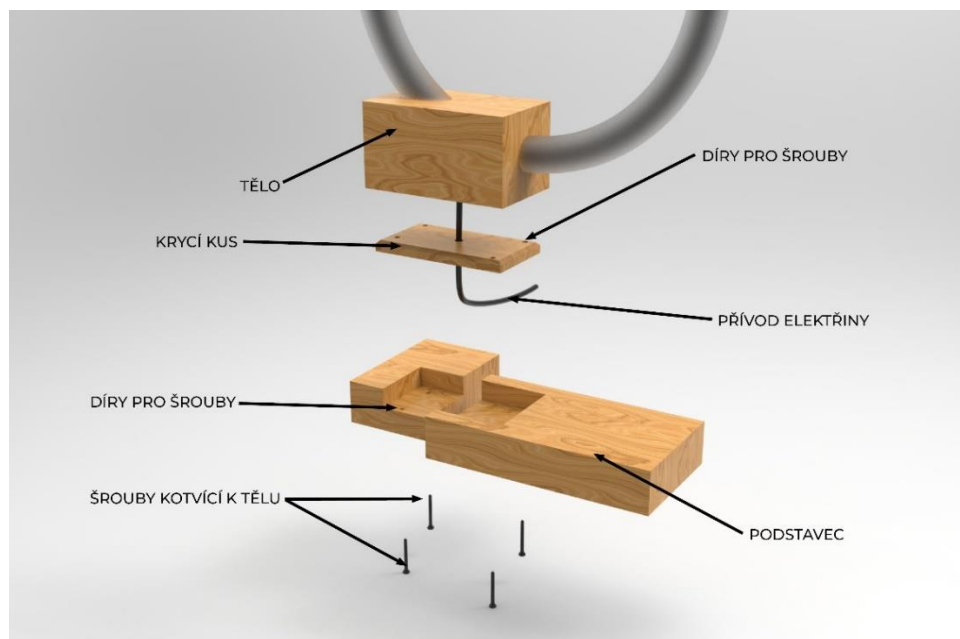


Obr. 6-4 Vnitřní mechanismy a komponenty těla



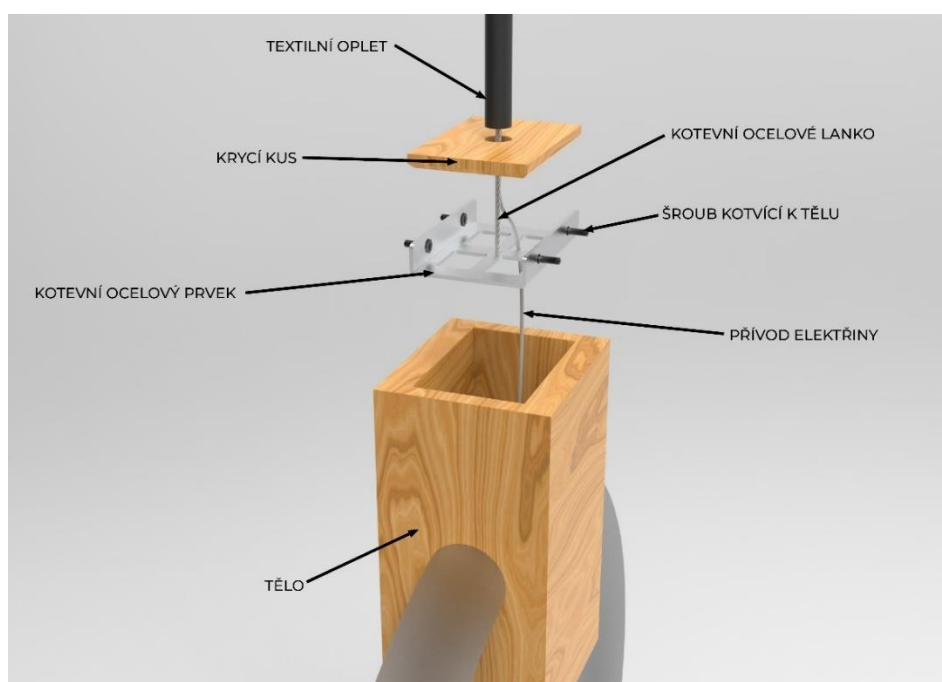
Obr. 6-5 Vnitřní mechanismy a komponenty těla

Podstavec je k tělu lampy uchycen pomocí čtyř šroubů a vnitřní komponenty těla jsou chráněny krycím kusem (viz Obr. 6-6).



Obr. 6-6 Složení lampy

Závěsné svítidlo je ke stropu uchyceno pomocí ocelového lanka, kolem kterého povedou vodiče a vše bude schováno textilním opletem (viz Obr. 6-7). Lano je jištěno ocelovým kotevním prvkem. Samotný kotevní prvek je uchycen pomocí šroubů (viz Obr. 6-8).

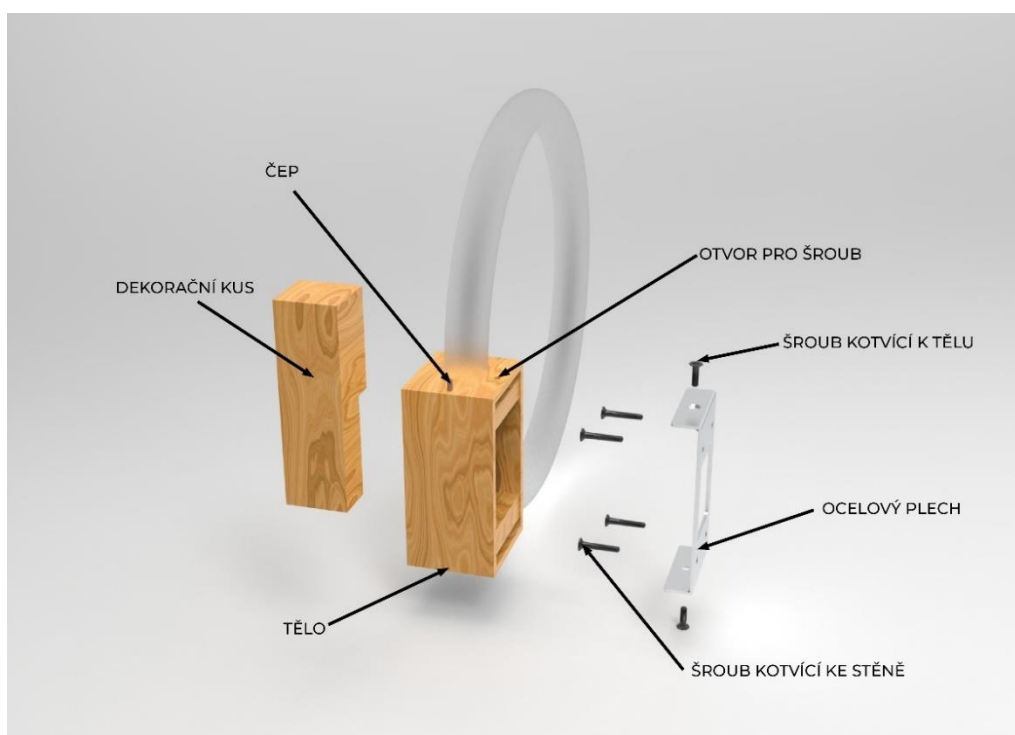


Obr. 6-7 Vnitřní mechanismy a komponenty závěsného kusu



Obr. 6-8 Detail kotevního prvku

Nástěnné svítidlo je ke stěně uchyceno pomocí ocelového plechu s otvory na šrouby (viz Obr. 6-10). Samotný plech bude přišroubován k dané stěně a svítidlo bude našroubováno na něm (viz Obr. 6-9).

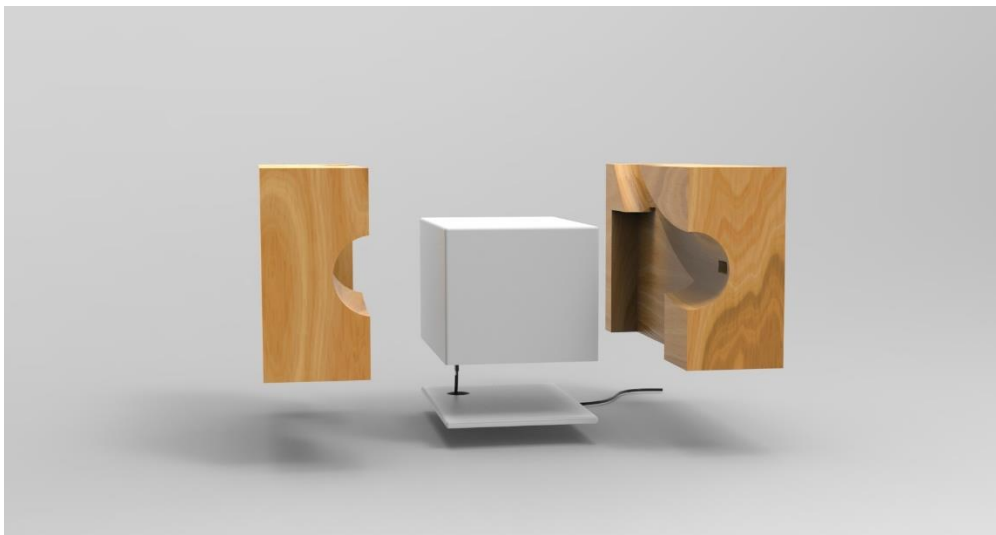


Obr. 6-9 Vnitřní mechanismy a komponenty nástěnného kusu



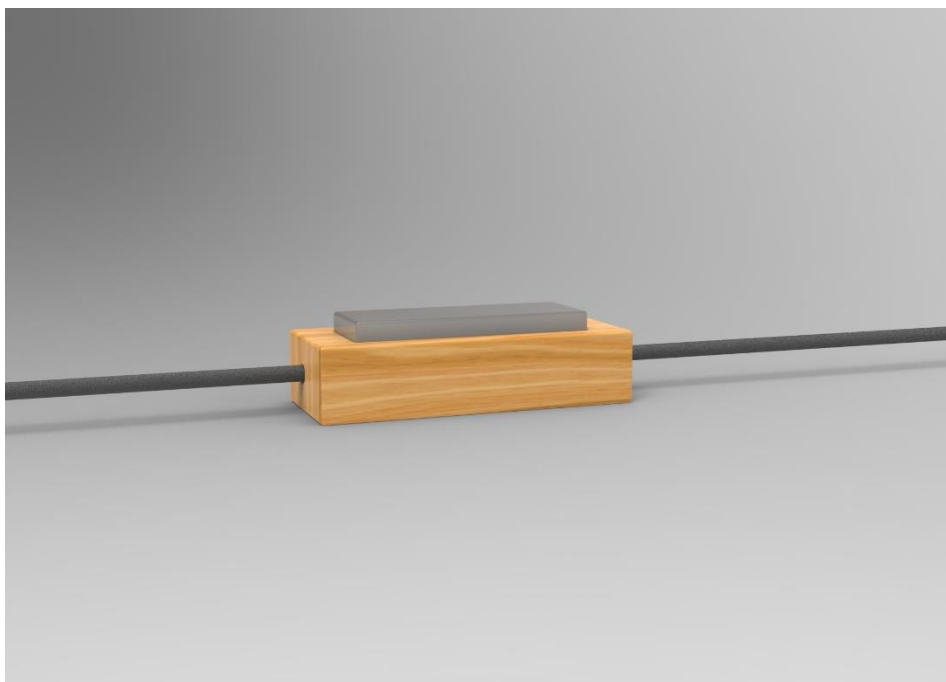
Obr. 6-10 Detail plechu

Veškeré elektrické vnitřní komponenty jsou z důvodu bezpečnosti odděleny plastovou schránkou (viz Obr. 6-11). Z důvodu přehlednosti tato schránka není součástí předchozích vizualizací.



Obr. 6-11 Umístění plastové schránky

Pro stolní lampu byl použit napájecí kabel s opletem se switchem (viz Obr. 6-12). Nicméně možnosti napájení jsou na volbě uživatele, který může použít jakýkoliv kabel s připojením USB C.



Obr. 6-12 Detail vypínače

6.4 Materiálové řešení

Finální varianta je především ze dřeva a ze skla. Sklo i dřevo jsou materiály, které se často využívají při výrobě luxusních svítidel z důvodu svých jedinečných vlastností a estetického potenciálu. Sklo je elegantní a transparentní materiál, který dokáže rozptylovat světlo rovnoměrně a vytvářet jemný a příjemný světelný efekt. Kvalitní sklo je navíc odolné vůči poškrábání a chemickému či tepelnému poškození, což zajišťuje dlouhou životnost svítidla.



Obr. 6-13 Skleněný profil [29]

Dřevo má přirozený a teplý vzhled, který přidává do interiéru příjemnou atmosféru a spojuje ho s přírodou. Dřevo je možné snadno opracovávat a tvarovat. Kvalitní dřevo je také odolné vůči opotřebení a má dlouhou životnost. Při použití vhodných ochranných nátěrů nebo povrchových úprav může být dřevo chráněno i proti vlhkosti a poškození.



Obr. 6-14 Vzory dřeva [30]

Kombinace skla a dřeva vytváří zajímavý kontrast mezi průhledným a matným povrchem, mezi světlem a stínem. Tyto materiály spolu mohou také vytvářet harmonické spojení mezi moderním a přírodním designem, což je atraktivní pro cílovou skupinu tohoto designu. Navíc, sklo a dřevo jsou ekologicky šetrné materiály, což může být další přidanou hodnotou pro ty, kteří dbají na udržitelnost a ekologický přístup k designu.

6.5 Technologie

Hlavní použité technologie pro výrobu setu *Aember* jsou frézování, řezání, vytlačování silikonového profilu a ohýbání skleněného profilu. Pro vytvoření základních rozměrů dřevěných hranolů je potřeba jednoduchého řezání a následného frézování.

6.5.1 Vytlačování silikonových profilů

Silikonové profily vyrábíme vytlačováním materiálu přes šablonu, která určuje jejich požadovaný tvar. Vytlačený profil je následně stabilizován tepelným šokem vysokou teplotou. Konečná tepelná úprava se provádí kontinuální vulkanizací v horizontálních či vertikálních tunelech a v dovulkanizační peci. [31]

6.5.2 Ohýbání skleněného profilu

Zakřivené sklo se získává ohýbáním skla při vysokých teplotách tak, aby kopírovalo formu, sloužící k jeho vytvarování. Existují tři způsoby výroby ohýbaného skla: gravitační ohýbání, mechanické ohýbání a ohýbání za studena. Ohýbat lze mnoho základních skel v tloušťkách 3 až 8 mm a technologii lze aplikovat dokonce i na produkty do tloušťky 19 mm. [32]

Možnost vytvořit dutý skleněný ohýbaný profil byla konzultována a potvrzena s firmou *EcoGlass*.

6.6 Ergonomie

Na následujících obrázcích (viz. Obr. 6-15 a 6-16) je znázorněno ergonomické uchopení skleněného kruhového profilu. Jelikož je zdroj světla duální LED pásek, kruh nebude zahřátý, a tak se bude jednat o primární místo úchopu pro přenos a manipulaci svítidel.

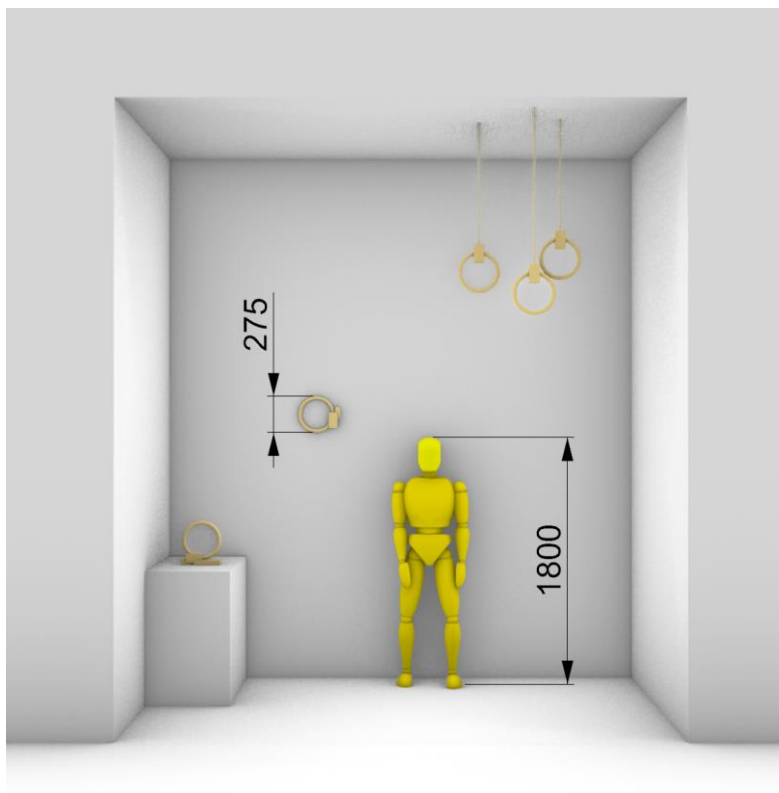


Obr. 6-15 Úchop skleněného profilu 1



Obr. 6-16 Úchop skleněného profilu 2

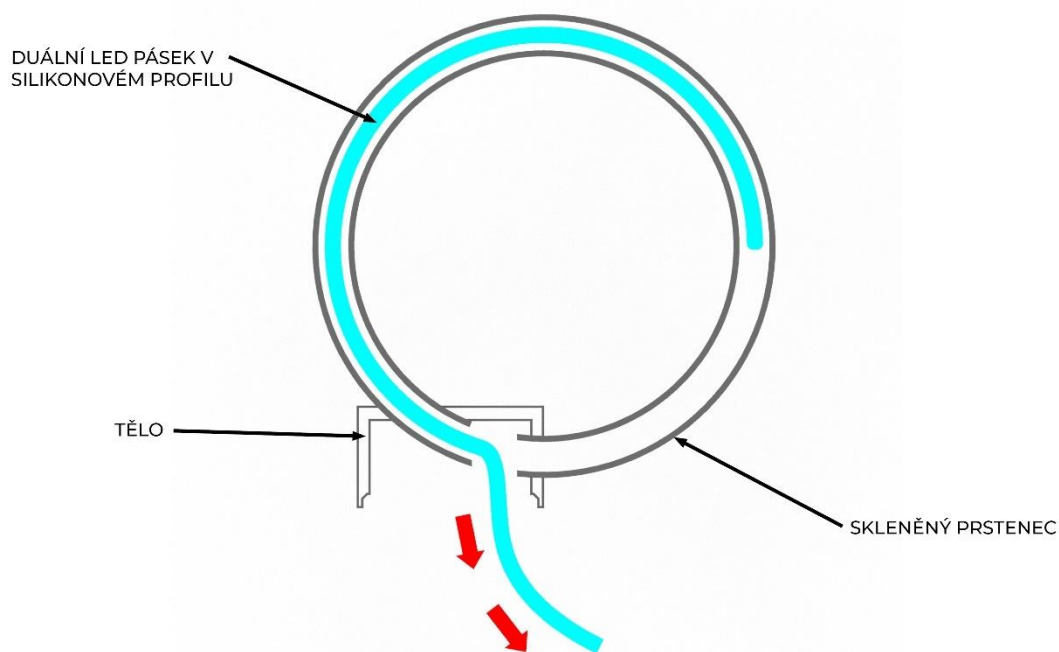
Pro velikostní porovnání a prostorové vyznění setu svítidel byla použita ergonomická postava průměrné výšky 180 cm (viz Obr. 6-17).



Obr. 6-17 Velikostní porovnání

Životnost LED pásků je až kolem 50 000 hodin (19 let provozu bez výměny LED pásku). [33]

Přesto je nutné na výměnu LED pásku myslet z mnoha důvodů. Výměna u všech kusů setu proběhne pomocí odmontování krycí části a v případě nástěnného kusu odmontování ocelového plechu. Následně bude se skleněného prstence vysunut silikonový profil obsahující duální LED pásek (viz Obr. 6-18), který může být následně vyměněn či opraven.



Obr. 6-18 Schéma výměny LED pásku

6.7 Bezpečnost a hygiena

Při instalaci a údržbě je důležité dodržovat zásady bezpečnosti a ochrany zdraví při práci. Proto by měla instalaci nebo údržbu provádět osoba se znalostmi o bezpečném zacházení s elektřinou a elektrickými zařízeními. Při instalaci nebo údržbě (například při výměně LED pásku nebo čištění) je nutné odpojit svítidlo od zdroje napájení. To zahrnuje nejen vypnutí vypínače, ale také vypnutí příslušného jističe.

Čištění setu je usnadněno jednoduchými tvary návrhu. Design zároveň bere v potaz potlačení ostrých a těžko dosažitelných úhlů. Žádný z kusů setu není u čištění potřeba rozkládat.

6.8 Udržitelnost

Sklo je obnovitelným materiálem, protože je vyrobeno převážně z přírodních surovin, jako je písek, sádrovec a soda. Výroba skla tak nevyžaduje nadměrnou spotřebu neobnovitelných zdrojů a umožňuje jeho recyklaci. Sklo lze tedy použít opakovaně, což snižuje množství odpadu.

Dřevo je také ekologicky šetrným materiálem, pokud je získáváno z udržitelně spravovaných lesů nebo z recyklovaných zdrojů. Dále snižuje uhlíkovou stopu tím, že během svého životního cyklu absorbuje oxid uhličitý. Kromě toho je dřevo biologicky rozložitelné, což znamená, že po skončení své životnosti se může snadno recyklovat nebo kompostovat, čímž minimalizuje jeho dopad na životní prostředí.

Díky těmto vlastnostem jsou hlavní materiály návrhu, sklo a dřevo, solidní volbou z hlediska udržitelnosti.

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7.1 Barevné řešení

V rámci barevného řešení bylo potřeba vyřešit druh dřeva, které bude použito pro výrobu daných částí setu. Celková barevnost setu se opět odvíjí od hlavního kusu – stolní lampy, na které byly testovány následující barevné kombinace.

7.1.1 Světlé dřevo

Světlé dřevo má schopnost rozptylovat světlo rovnoměrně a minimalizovat tvorbu stínů, což podporuje vyvážené osvětlení prostoru. Světlé dřevo vytváří příjemnou a teplou atmosféru, což může být důležité pro biodynamické osvětlení, které ovlivňuje náladu a pohodu. Kromě toho, světlé dřevo obsahuje přírodní pryskyřice, která chrání a podporuje zdraví očí. Mezi světlá dřeva patří například buk, dub a olše. Tyto dřeviny jsou známé svou jasnou barvou a schopností odrážet světlo.



Obr. 7-1 Světlé dřevo

7.1.2 Tmavé dřevo

Tmavé dřevo má schopnost absorbovat světlo a vytvářet hluboké stíny, což přispívá k útulné a intimní atmosféře v místnosti. Tmavé dřevo může také přidat elegantní a luxusní vzhled, který podtrhuje designovou estetiku lampy a prostoru, ve kterém je umístěna. Mezi tmavá dřeva patří například mahagon, eben nebo ořech. Tyto dřeviny jsou známé svou hlubokou a bohatou barvou, která by vytvářela kontrast ke skleněnému prstenci lampy.



Obr. 7-2 Tmavé dřevo

7.1.3 Kombinace světlého a tmavého dřeva

Kombinace tmavého i světlého dřeva umožňuje vytvořit zajímavý vizuální kontrast, který by dodával lampě unikátní vzhled a estetickou hodnotu. Mezi dřeva, která lze úspěšně kombinovat, patří například buk a mahagon, olše a ořech nebo dub a eben. Tato kombinace dřeva umožňuje dosáhnout harmonického spojení mezi světlými a tmavými tóny, což podtrhuje designovou estetiku lampy a vytváří sofistikovaný vzhled.



Obr. 7-3 Kombinace tmavého a světlého dřeva

7.1.4 Finální řešení

Jako finální řešení byla vybrána varianta bílého dřeva, přesněji jasan pro jeho odolnost a schopnost vizuálně zapadnout do jakéhokoliv interiéru.

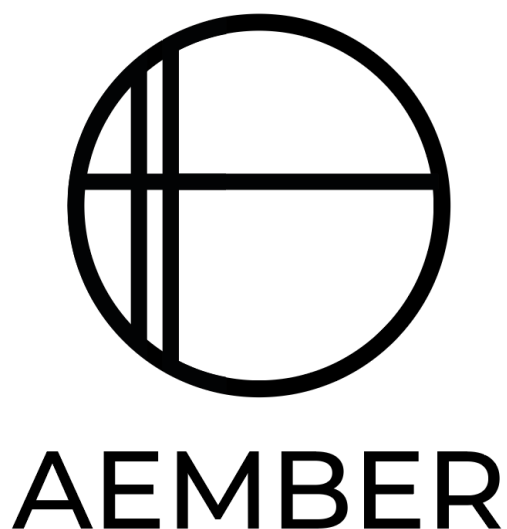
7.2 Grafické řešení

7.2.1 Název

Název setu je *Aember* odkazující na jantarovou barvu. Tato barva je blízká slunečnímu svítu a přírodnímu osvětlení. Jantar je zároveň krásná a vzácná přírodní nerostná látka zachycující esenci života v čase – v motivech, které jsou se setem *Aember* úzce spojeny.

7.2.2 Logotyp

Pro logotyp (viz Obr. 7-4) je použita písmová rodina Montserrat a řez písma je základní. Pro uvedení logotypu na tělo lampy je použita technologie gravírování. Logotyp je navržen pouze v černobílé variantě. Grafika vychází z dominantního kruhového prvku setu a z prvních dvou písmen názvu – A a E.



Obr. 7-4 Logotyp

Logotyp je umístěn na nejmenší straně hranolu u všech kusů setu. U lampy je umístěn na boční straně (viz Obr. 7-5).



Obr. 7-5 Umístění logotypu 1

U závěsného a nástěnného kusu je logotyp umístěn ze spodní strany (viz Obr. 7-6 a 7-7) za účelem co nejméně rušit vizuální čistotu geometrických tvarů.



Obr. 7-6 Umístění logotypu 2



Obr. 7-7 Umístění logotypu 3

8 DISKUZE

Finální řešení designu reaguje jak na zadání, tak poznatky z rešerše a konzultace s firmou *Spectoda*.



Obr. 8-1 Vizualizace finálního řešení setu 2

8.1 Psychologická funkce

Set byl vytvořen s cílem propojit moderní interiérový design se zdravým osvětlením. Psychologicky má tento set několik významných funkcí a dopadů na uživatele. Estetický vzhled může zlepšit náladu a emocionální pohodu v prostoru, kde jsou svítidla umístěny. Světlo s biodynamickými vlastnostmi může napomoci harmonizaci spánku a bdělosti, což je klíčové pro zdraví a produktivitu. Spojení materiálů jako je dřevo s moderním designem může evokovat pocit spojení s přírodou a harmonie s prostředím, co může působit uklidňujícím způsobem na psychiku jednotlivce. Tímto způsobem se světlo stává více než jen prostředkem k osvětlení prostoru, stává se prostředkem, který ovlivňuje naši náladu, vnímání a pocity. Kombinace moderního designu se zdravým osvětlením nabízí prostředí, které není jen esteticky příjemné, ale také podporuje naše fyzické a emocionální blaho.

8.2 Sociální funkce

Elegantní design a příjemné osvětlení vytvářejí atmosféru, která zve k setkávání a společným aktivitám. Tento set může být centrem společenského dění v domácnosti nebo v jiných prostorách, kde se lidé rádi scházejí. Dřevěné prvky a moderní vzhled mohou sloužit jako společné téma diskuse a posilovat pouta mezi lidmi. Světlo s příjemným rozložením může vytvářet uvolněnou atmosféru, která podněcuje spontánní a příjemné konverzace. Celkově je tento set svítidel více než jen prostředkem k osvětlení prostoru; je to prostředek, který přispívá k budování komunitního ducha a vytváří prostředí, kde se lidé rádi setkávají a sdílejí své zážitky.

8.3 Ekonomická funkce

Životnost tohoto setu interiérových svítidel s LED pásky může být poměrně dlouhá, předpokládaná životnost LED světelných zdrojů je obvykle udávána v počtu hodin, které mohou fungovat před tím, než začnou ztrácet svou jasnost. Kvalitní LED pásky mohou mít životnost až 50 000 hodin a více, což by při průměrném denním používání odpovídalo několika desítkám let. Samozřejmě, životnost světelného zdroje může být ovlivněna mnoha faktory, včetně frekvence používání, teploty prostředí a kvality výroby.

Pokud jde o celý set svítidel, jejich životnost závisí nejen na LED pásech, ale také na dalších částech, jako jsou elektronické součástky, kovové a dřevěné části, a tak dále. Při správném používání a údržbě by však měl tento set vydržet mnoho let, poskytující kvalitní a spolehlivé osvětlení po celou dobu své životnosti.

8.4 Marketingová analýza

Za účelem rekapitulace analýzy byl vytvořen následující poziční graf (viz Obr. 8-2) popisující estetické kvality a kvality biodynamické produktů z rešerše. Z grafu lze zjevně vidět, že set *Aember* má specifickou pozici na trhu.



Obr. 8-2 Graf poměru estetické kvality a biodynamické stránky osvětlení

Za účelem shrnutí poznatků o setu interiérového osvětlení *Aember* byla vytvořena SWOT analýza (viz Tabulka 8-1), ve které můžeme sledovat silné a slabé stránky návrhu.

Tabulka 8-1 SWOT analýza

S – SILNÉ STRÁNKY	W – SLABÉ STRÁNKY
<ul style="list-style-type: none"> • Materiálové řešení • Moderní řešení • Estetická kvalita • Ovládání • Jednoduchá údržba 	<ul style="list-style-type: none"> • Nefunkční jako samostatné osvětlení interiéru v případě použití samostatných kusů. • Složitá výměna LED pásků.
O – PŘÍLEŽITOSTI	T – HROZBY
<ul style="list-style-type: none"> • Vysoká šance na trhu. • Nové cílové skupiny. • Spojení dvou cílových skupin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vysoká konkurence. • Pokles popularity zdravého osvětlení.

8.5 Cílová skupina

Cílovou skupinou jsou hlavně jednotlivci, kteří chtějí vytvořit domov, který odráží jejich estetické preference a zároveň podporuje jejich zdraví a pohodu. Mezi ně patří například milovníci moderního designu, kteří chtějí do svého domova zahrnout prvky přírodních materiálů a kvalitního osvětlení. Dále sem spadají i lidé, kteří kladou důraz na udržitelnost a ekologické hledisko při výběru domácího vybavení.

Další možnou cílovou skupinou jsou podniky a společnosti, které si přejí vytvořit příjemné pracovní prostředí pro své zaměstnance. Moderní a stylová svítidla, která zároveň podporují zdraví a pohodu, mohou přispět k vytvoření produktivního a příjemného pracovního prostředí. Tato svítidla by mohla být vhodná pro kanceláře, coworkingová centra nebo jiné podnikové prostory, které chtějí zdůraznit péči o své zaměstnance a jejich pohodu.

8.6 Cenová hladina

Finální cena setu i jednotlivých kusů záleží na mnoha faktorech jako místo výroby, země výroby, počet vyrobených kusů a kvalita zvolených materiálů. Nicméně, odhadovaná cena za set je 30 000 až 50 000Kč včetně DPH.

Cena jednotlivých konkurenčních svítidel se přibližně pohybuje od 2 000 od 70 000Kč za kus včetně DPH.

9 ZÁVĚR

Hlavním cílem této práce bylo vytvořit set interiérových svítidel, který bude řešen s ohledem na jeho vizuální vyznění v prostoru jak v zapnutém, tak ve vypnutém stavu, jeho vliv na lidské zdraví a jeho svítivost. Na začátku byla provedena designérská i technická analýza stávajících produktů a jejich technologických možností. Z analýzy vyplynulo, že na dnešním trhu je téměř nemožné najít spojení moderního interiérového osvětlení s osvětlením biodynamickým. Tento problém se stal jedním z témat práce.

Na základě zjištěných poznatků byly vypracovány tři hlavní varianty, které byly dále konzultovány s firmou *Spectoda*. Pro hlubší poznání potenciálu variant byly vytvořeny prototypy, na nichž byla sledována světelnost a působení světla s daným materiálem. Finální variantou se stal skleněný prsteneček, jehož vyrobiteľnosť byla ověřena s firmou *EcoGlass*. Tato varianta byla dále rozpracována v rámci tvarového řešení a bylo vybráno finální kompoziční řešení pro lampu, od které se tvarově odvíjel zbytek setu. Ve vizuální formě designu se odráží motivy zdraví a přírody. Dále bylo popsáno technické a konstrukční řešení setu společně s materiály a způsoby výroby. V neposlední řadě byl set vyřešen barevně a byl na něj umístěn logotyp.

Přidaná hodnota designu je možnost ovládat světla setu přes mobilní aplikaci. Je tedy možné nastavit správnou barvu světla pro danou denní dobu, od ranní červené po polední bílou, ovlivnit jas světla anebo nastavit čas rozsvícení setu – například s ranním budíkem. Za tuto možnost a inovaci se zasloužila firma *Spectoda*, se kterou byl design konzultován.

Nakonec lze říct, že vytyčené hlavní i dílčí cíle práce byly splněny. Bylo vytvořené atraktivní designérské řešení, které spojuje zdravé osvětlení s moderním interiérovým designem. Set *Aember* nemá téměř žádnou konkurenci na dnešním trhu a zároveň má obrovský potenciál s rostoucími zdravotními potížemi lidí jako je nespavost a denní únava. Vyrobiteľnosť setu byla ověřena pomocí prototypů, finálního funkčního modelu, který byl vyroben z opravdového jasanu a konzultacemi s profesionály v daném průmyslu.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

1. Requiem Ring. Online. LEE BROOM. Dostupné z: <https://leebroom.com/lighting/requiem-ring/>. [cit. 2024-03-03].
2. About Lee Broom. Online. LEE BROOM. Dostupné z: <https://leebroom.com/about-lee-broom/>. [cit. 2024-03-03].
3. TOM DIXON. Závěsná lampa Tom Dixon Melt Mini LED zlatá. Online. Svetla24.cz. C2024. Dostupné z: <https://www.svetla24.cz/p/zavesna-lampa-tom-dixon-melt-mini-led-zlata-9043317.html>. [cit. 2024-03-03].
4. LINDBY. Lindby Jacek LED stojací lampa s 5 kruhy. Online. Svetla24.cz. C2024. Dostupné z: <https://www.svetla24.cz/p/lindby-jacek-led-stojaci-lampa-s-5-kruhy-9626834.html>. [cit. 2024-03-03].
5. BROKIS. Bamboo Forest. Online. Brokis. C2024. Dostupné z: <https://www.brokis.cz/brokis-collections/bamboo-forest/>. [cit. 2024-03-03].
6. LMD. Stojací designová LED lampa Spira Bronse. Online. Bachman Lighting. C2024. Dostupné z: <https://www.svitidla-bachman.cz/Stojaci-designova-LED-lampa-Spira-Bronse-d17576.htm?tab=description#anch1>. [cit. 2024-03-03].
7. ARTEMIDE. Artemide Metacolor LED stojací lampa. Online. Svetla24.cz. C2024. Dostupné z: <https://www.svetla24.cz/p/artemide-metacolor-led-stojaci-lampa-1060715.html>. [cit. 2024-03-03].
8. NEMO. Nástěnné svítidlo Nemo Ellisse LED 2 700K zlaté leštěné. Online. Svetla24.cz. C2024. Dostupné z: <https://www.svetla24.cz/p/nastenne-svitidlo-nemo-ellisse-led-2-700k-zlate-lestene-7024021.html>. [cit. 2024-03-03].
9. Blue Blocking Rechargeable Amber LED Book Light. Online. Fabfitfun. C2024. Dostupné z: <https://fabfitfun.com/product/hooga-health-blue-blocking-rechargeable-amber-led-book-light>. [cit. 2024-03-03].
10. STARK, Glenn. Light. Online. Roč. 2024. Dostupné z: <https://www.britannica.com/science/light>. [cit. 2024-03-03].
11. The EM spectrum. Online. Dostupné z: <http://labman.phys.utk.edu/phys222core/modules/m6/The%20EM%20spectrum.html>. [cit. 2024-03-03].
12. Jakou roli hraje při výběru světelných zdrojů teplota chromatičnosti neboli barevná teplota? Online. C2024. Dostupné z: <https://www.kvelektro.cz/blog/clanek/teplota-chromaticnosti>. [cit. 2024-03-03].

13. Žárovka. Online. Wikipedia. C2024. Dostupné z:
<https://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BD%C3%A1rovka>. [cit. 2024-03-04].
14. Co je výbojka? Online. Roč. 2017. Dostupné z:
<https://www.dekolamp.cz/clanky/detail/vybojka.htm>. [cit. 2024-03-04].
15. KUSALA, Jaroslav. Zářivky. Online. Roč. 2007. Dostupné z:
<https://clanky.rvp.cz/clanek/o/g/1456/ZARIVKY.html>. [cit. 2024-03-04].
16. LED TECHNOLOGIE – ZÁKLADNÍ INFORMACE. Online. Dostupné z:
<https://ledme.cz/textove-novinky/clanky/led-technologie-led-osvetleni>. [cit. 2024-03-04].
17. LED Lighting. Online. Dostupné z: <https://www.energy.gov/energysaver/led-lighting>. [cit. 2024-03-04].
18. Littleanvil. Online. C2024. Dostupné z: <https://littleanvil.com/journal/2020/4/16/led-strip-anatomy-explained>. [cit. 2024-03-04].
19. Breath of Light. Online. Preciosa. C2024. Dostupné z:
<https://www.preciosalighting.com/cs/breath-of-light>. [cit. 2024-03-04].
20. VRBÍK, Petr. Vliv světla na naše zdraví aneb hygiena osvětlování. Online. 2015.
Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/clanek/vliv-svetla-na-nase-zdravi-aneb-hygiena-osvetlovani--1294>. [cit. 2024-03-04].
21. Vliv světla na člověka a jeho výkonnost. Online. Technická univerzita Ostrava. 2023.
Dostupné z: <https://www.fbi.vsb.cz/cs/o-fakulte/novinky/detail-novinky/?reportId=45292&linkBack=%2Fcs%2Findex.html>. [cit. 2024-03-04].
22. Vitae. Online. Vitaelight. C2024. Dostupné z:
<https://www.vitaelight.com/en/vitaelight-en/>. [cit. 2024-03-04].
23. cSpektrální složení. Online. Spectrasol. C2023. Dostupné z: <https://www.spectrasol.cz/>. [cit. 2024-03-04].
24. LED nástěnné světlo Masaccio Quadrato, zlatá. Online. HOLLÄNDER. Svetla24.cz. C2024. Dostupné z: <https://www.svetla24.cz/p/led-nastenne-svetlo-masaccio-quadrato-zlata-10017205.html>. [cit. 2024-03-06].
25. GRAŠYTĚ, Rūta. Sliced Lamps Made From Real Firewood Show The Beauty Of Simple Things. Online. In: . 2016. Dostupné z: <https://www.boredpanda.com/modern-wood-light-sculptures-splitgrain/>. [cit. 2024-03-06].
26. Macaron. Online. Brokis. C2024. Dostupné z: <https://www.brokis.cz/brokis-collections/macaron/>. [cit. 2024-03-06].
27. These Concrete Lights Look Like They're Split In Two. Online. In: . 2016. Dostupné z: <https://www.contemporist.com/concrete-lights-split-in-two/>. [cit. 2024-03-06].

28. ČSN EN 12464-1 Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovišť – Část 1: Vnitřní pracoviště. 2022.
29. INVITAL. Rostlinná akvária. Online. Rostlinná akvária. C2023. Dostupné z: https://www.rostlinna-akvaria.cz/eshop/akvarijni-filtry/nasavaci-trubice-9-12mm?gad_source=1&gclid=Cj0KCQjw6PGxBhCVARIsAIumnWZ-VrDhX1KIF8hRdWJQcXUVkupRv4j5YWgW5cZtOwDtCBF184MOyGMaAvIoEALw_wcB. [cit. 2024-05-20].
30. Martin Patříčný. Online. C2019. Dostupné z: <https://www.patricny.com/vzornik-drev/>. [cit. 2024-05-20].
31. Vytlačování silikonových profilů. Online. In: . Dostupné z: <https://www.sicosilicone.cz/vytla%C4%8Dov%C3%A1n%C3%AD-silikonov%C3%BDch-profil%C5%AF/>. [cit. 2024-05-20].
32. Ohýbané sklo: Více inovace pro vzhled staveb. Online. In: . Dostupné z: <https://www.agc-yourglass.com/cz-CZ/vlastnosti/ohybane-sklo>. [cit. 2024-05-20].
33. TURNER, Corey. How Long Do LED Light Strips Last?. In: Lighting Access [online]. [cit. 2024-05-20]. Dostupné z: <https://www.lightingaccess.com/light-striplife/>

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN

<i>mm</i>	milimetr
<i>lux</i>	fotometrická jednotka intenzity osvětlení
<i>LED</i>	elektroluminiscenční dioda
<i>Kč</i>	koruna česká
<i>SWOT</i>	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
<i>f</i>	frekvence
<i>K</i>	kelvin
λ	vlnová délka

12 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 2-1 Lee Broom, Requiem [1]	14
Obr. 2-2 Tom Dixon Melt Mini LED závěsné světlo [3].....	15
Obr. 2-3 Lindby Jacek LED stojací lampa s 5 kruhy [4]	16
Obr. 2-4 Bamboo Forest [5]	17
Obr. 2-5 LED lamap Spira Bronse [6]	18
Obr. 2-6 Artemide Metacolor LED stojací lampa [7]	19
Obr. 2-7 Nástěnné svítidlo Nemo Ellisse [8]	20
Obr. 2-8 Lampa Blue Blocking Rechargeable Amber LED [9].....	21
Obr. 2-9 Vlnová délka [11]	22
Obr. 2-10 Teplota chromatičnosti [12].....	23
Obr. 2-11 Schéma elektrického zapojení zářivkového svítidla [15].....	24
Obr. 2-12 Schéma LED pásku [18]	25
Obr. 2-13 Breath of Light [19].....	26
Obr. 2-13 Schéma zásad hygieny osvětlování [20].....	26
Obr. 2-15 Žárovka Vitae [22]	27
Obr. 2-13 Spektrální složení slunečního svitu [23].....	28
Obr. 2-14 Spektrální složení zářivky [23]	28
Obr. 2-15 Spektrální složení standardní LED [23]	28
Obr. 2-16 Spektrální složení osvětlení [23]	29
Obr. 2-17 LED nástěnné světlo Masaccio Quadrato [24]	29
Obr. 2-18 Paul Foeckler, světelná kolekce Split Grain [25].....	30
Obr. 2-19 Macaron, Lucie Koldová [26].....	31
Obr. 2-20 Split, Ardoma Design [27]	32
Obr. 3-1 Osvětlenost podle činnosti a místa výkonu, výběr z normy ČSN EN 12464-1 [28]	36
Obr. 3-2 Omezení jasů svítidel, výběr z normy ČSN EN 12464-1 [28].....	36
Obr. 4-1 Skici	38
Obr. 4-2 Variantní návrh 1	39

Obr. 4-3 Prototyp variantního návrhu 1	40
Obr. 4-4 Variantní návrh 2	40
Obr. 4-5 Prototyp variantního návrhu 2	41
Obr. 4-6 Variantní návrh 3	42
Obr. 4-7 Prototyp variantního návrhu 3	42
Obr. 5-1 Kruh	43
Obr. 5-2 Rozvoj varianty A	44
Obr. 5-3 Rozvoj varianty B	44
Obr. 5-4 Rozvoj varianty C	45
Obr. 5-5 Finální tvarové řešení podstavce	45
Obr. 5-6 Rozvoj nástěnného kusu	46
Obr. 5-7 Finální řešení nástěnného kusu	46
Obr. 5-8 Rozvoj závěsného kusu.....	47
Obr. 5-9 Finální řešení závěsného kusu	47
Obr. 5-9 Finální tvarové řešení setu.....	48
Obr. 6-1 Vizualizace finálního řešení setu 1	49
Obr. 6-2 Rozměrové řešení setu	50
Obr. 6-3 Vnitřní mechanismy a komponenty skleněného prstence	51
Obr. 6-4 Vnitřní mechanismy a komponenty těla.....	52
Obr. 6-5 Vnitřní mechanismy a komponenty těla.....	52
Obr. 6-6 Složení lampy	53
Obr. 6-7 Vnitřní mechanismy a komponenty závěsného kusu.....	53
Obr. 6-8 Detail kotevního prvku	54
Obr. 6-9 Vnitřní mechanismy a komponenty nástěnného kusu	54
Obr. 6-10 Detail plechu	55
Obr. 6-11 Umístění plastové schránky	55
Obr. 6-12 Detail vypínače	56
Obr. 6-13 Skleněný profil [29].....	56
Obr. 6-14 Vzory dřeva [30]	57
Obr. 6-15 Úchop skleněného profilu 1	58

Obr. 6-16 Úchop skleněného profilu 2.....	59
Obr. 6-17 Velikostní porovnání	59
Obr. 6-18 Schéma výměny LED pásku.....	60
Obr. 7-1 Světlé dřevo	62
Obr. 7-2 Tmavé dřevo	63
Obr. 7-3 Kombinace tmavého a světlého dřeva	64
Obr. 7-4 Logotyp	65
Obr. 7-5 Umístění logotypu 1	65
Obr. 7-6 Umístění logotypu 2.....	66
Obr. 7-7 Umístění logotypu 3.....	66
Obr. 8-1 Vizualizace finálního řešení setu 2.....	67
Obr. 8-2 Graf poměru estetické kvality a biodynamické stránky osvětlení.....	69

13 SEZNAM PŘÍLOH

Příloha A: Zmenšený sumarizační poster (A4)

Příloha B: Fotografie modelu

Příloha C: Sumarizační poster (A1)

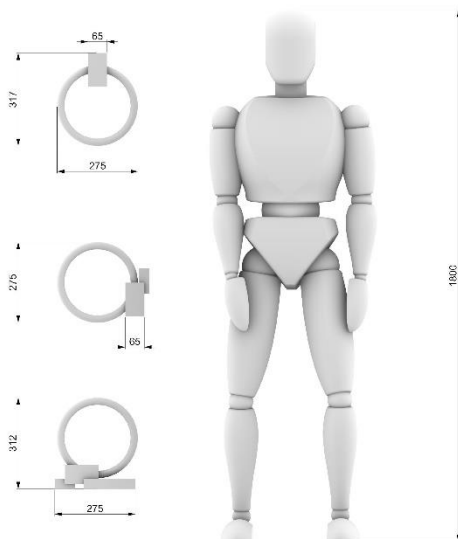
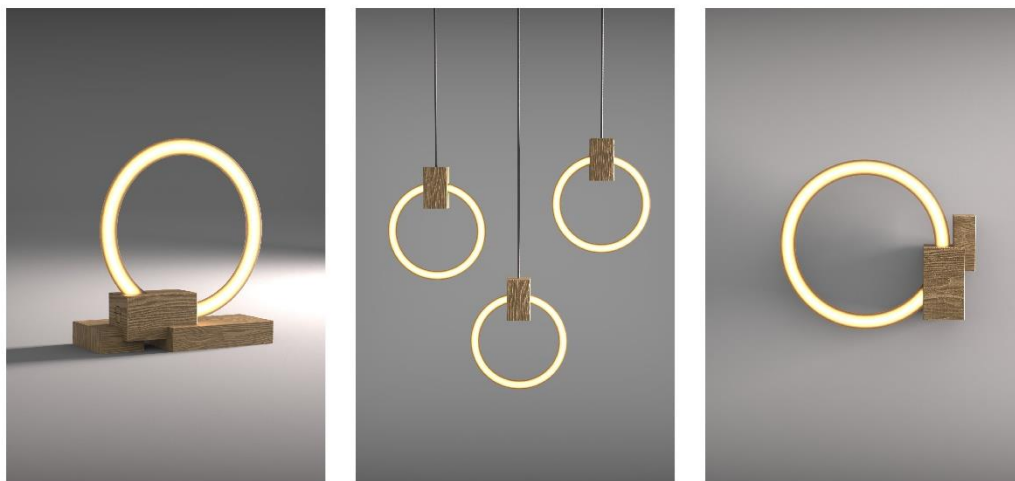
Příloha D: Fyzický model (M 1:1)

Příloha E: Portfolio

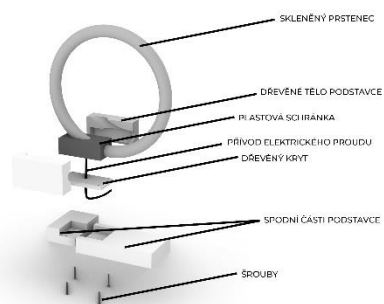
Příloha F: Video modelu

AEMBER

NÁVRH SETU INTERIÉROVÉHO OSVĚTLENÍ



Set interiérového osvětlení Aember je určen do větších i menších interiérových prostor v soukromém, či veřejném sektoru. Jedná se o biodynamické ambientní osvětlení replikující denní sluneční svit od ranní červené po polední bílou. V případě kumulace více kusů je možné světla použít i jako samostatné osvětlení interiéru.



NÁVRH SETU INTERIÉROVÝCH SVÍTIDEL / BAKALÁŘSKÁ PRÁCE / Autor: Benedikt Müller / Vedoucí práce: doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2023/24



Příloha B: Fotografie modelu

