

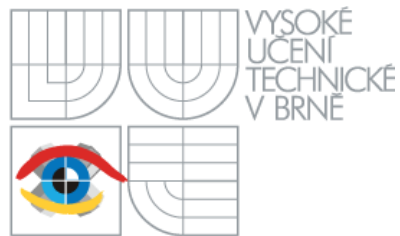
# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA VÝTVARNÝCH UMĚNÍ  
FACULTY OF FINE ART

ATELIÉR PRODUKTOVÉHO DESIGNU  
STUDIO OF PRODUCT DESIGN



FAKULTA  
VÝTVARNÝCH  
UMĚNÍ

INTERIÉROVÝ SET SVÍTIDEL  
THE SET OF THE INTERIOR LIGHTS

# DIPLOMOVÁ PRÁCE

DIPLOMA THESIS

AUTOR PRÁCE  
AUTHOR

BcA. VÁCLAV KAMINSKÝ

VEDOUCÍ PRÁCE  
SUPERVISOR

akad. soch. ZDENĚK ZDAŘIL

OPONENT PRÁCE  
OPPONENT

Doc. FERDINAND CHRENKA, akad. soch.

BRNO 2015

## DOKUMENTACE VŠKP

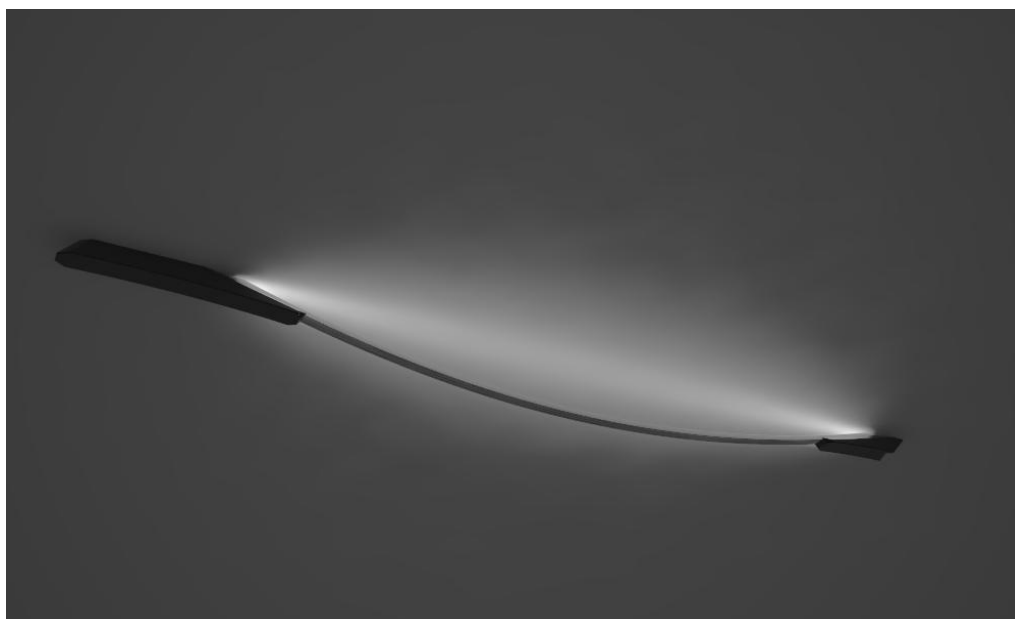
### **OBSAH:**

<b>OBRAZOVÁ ČÁST</b>	<b>s. 4 - 11</b>
<b>TEXTOVÁ ČÁST (PÍSEMNÁ OBHAJOBA)</b>	<b>s. 12 - 16</b>

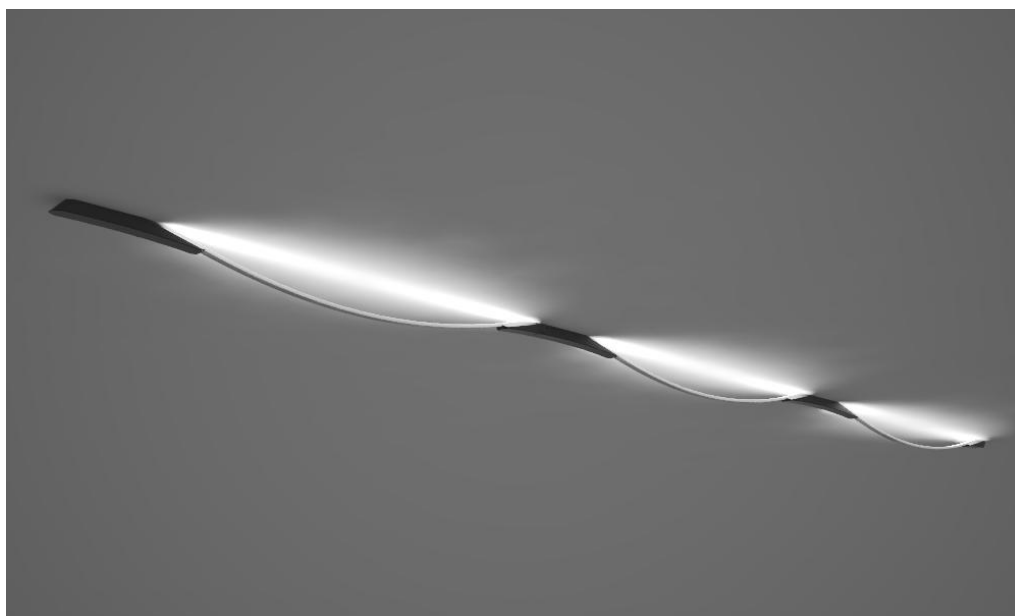
### **OBRAZOVÁ ČÁST**

**K obhajobě bylo předloženo 11 vizualizací (5 finálního řešení, 6 nerealizovaných variant), 1 funkční prototyp**

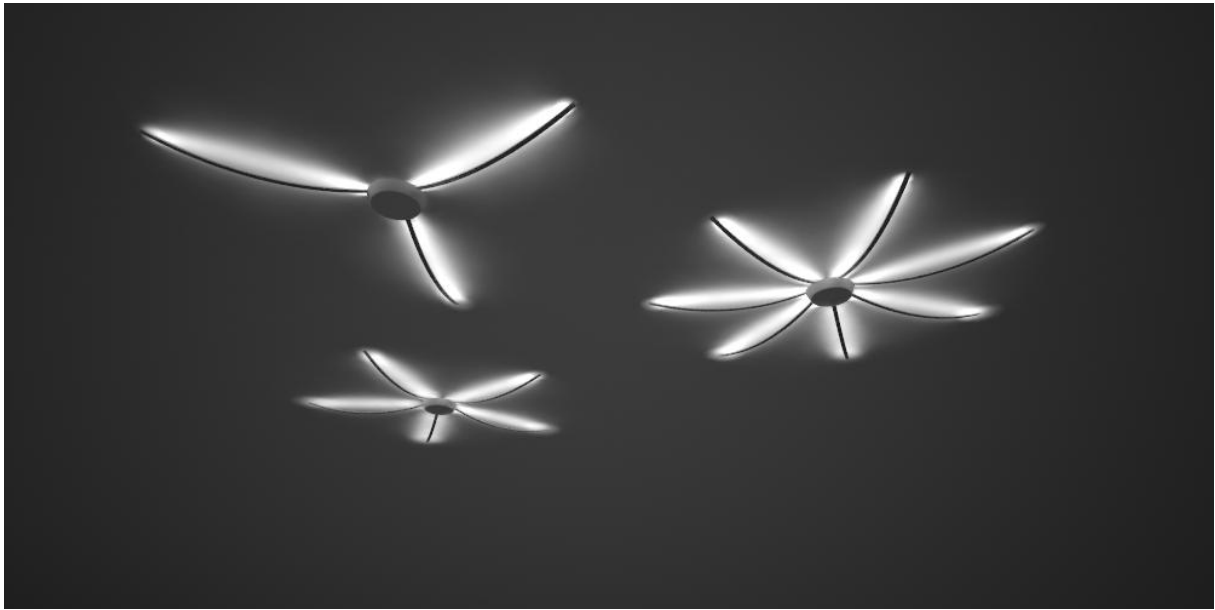
## Nerealizované varianty



Světelný prvek-rovný, hliník, 1300x32x120mm, 2014



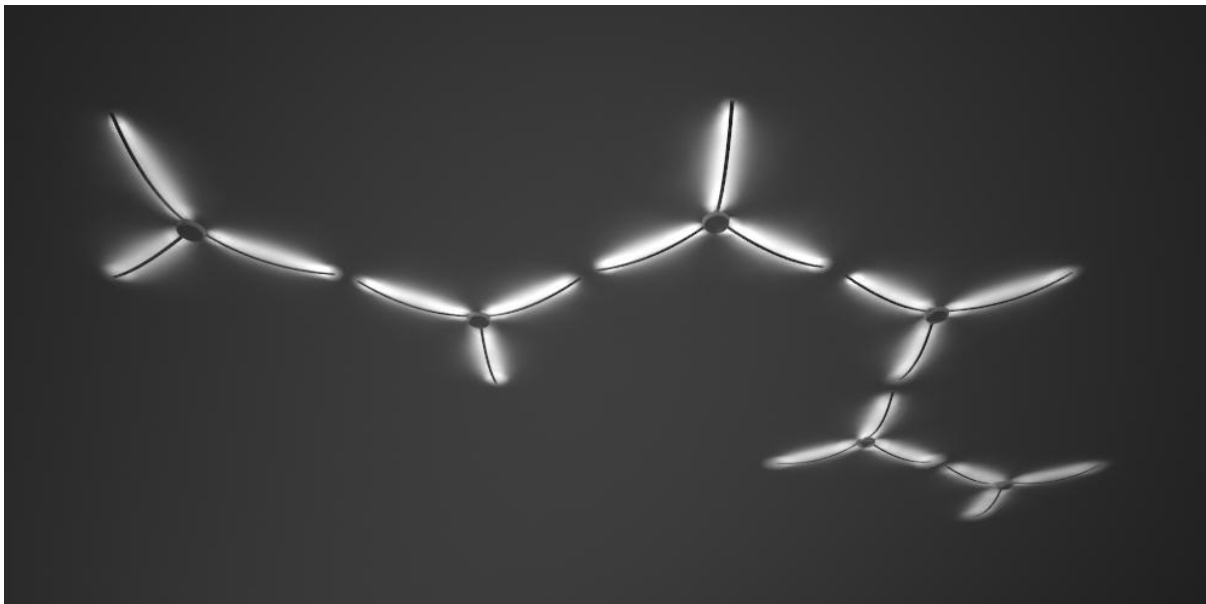
Světelný prvek-rovný, zapojený v sérii3ks, hliník, 3500 x 32 x 120mm, 2014



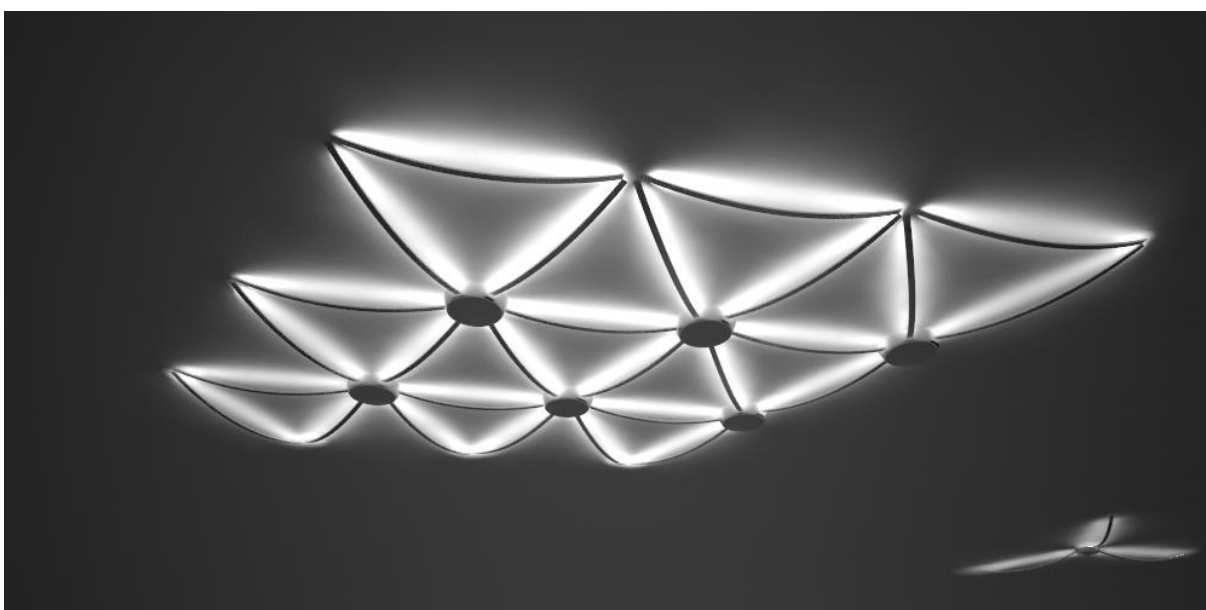
Světelné prvky s centrálním zdrojem napětí, hliník, D=2200 x 120mm, 2015



Světelné prvky se skrytým centrálním zdrojem napětí, hliník, 3000 x 1800 x 120mm, 2015



Světelná instalace složená z trojramenných prvků – určena pro instalaci napříč celým interiérem, hliník, 12000 x 4000 x 120mm, 2015



Světelná instalace složená z víceramenných prvků – určena pro instalaci na celou plochu místnosti, hliník, 3500 x 4500 x 130mm, 2015



Světelná instalace složena z prvků s vlastní odraznou plochou,  
hliník, 11200 x 1500 x 230mm, 2015

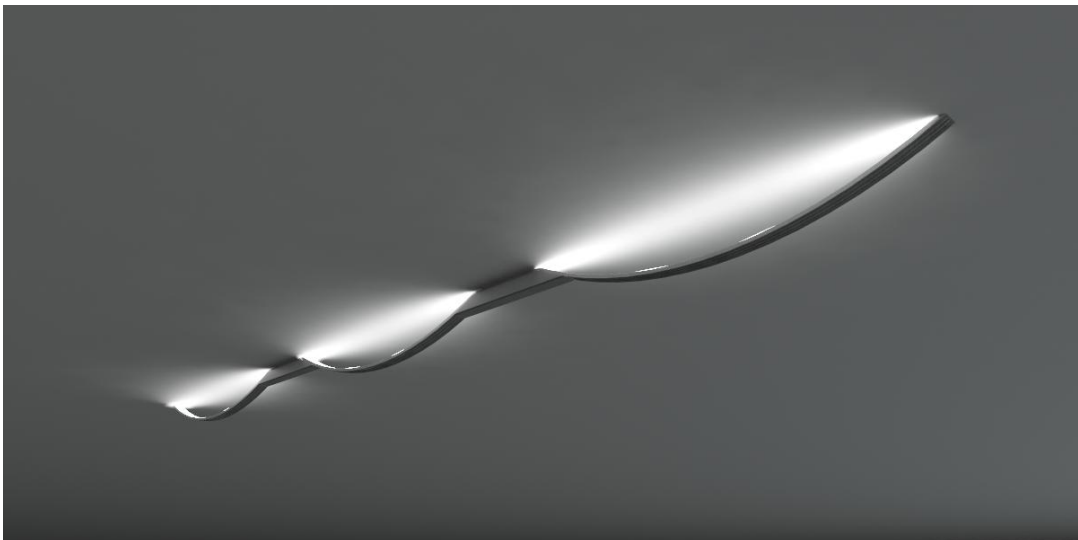


Světelná instalace složena z prvků s vlastní odraznou plochou,  
hliník, rozměr jednoho trojprvku D=2000 x 230mm, 2015

## Finální varianta



Světelné prvky v klidovém stavu, zapojeny v sérii 3ks, hliník,  
3750 x 130 x 53mm, 2015

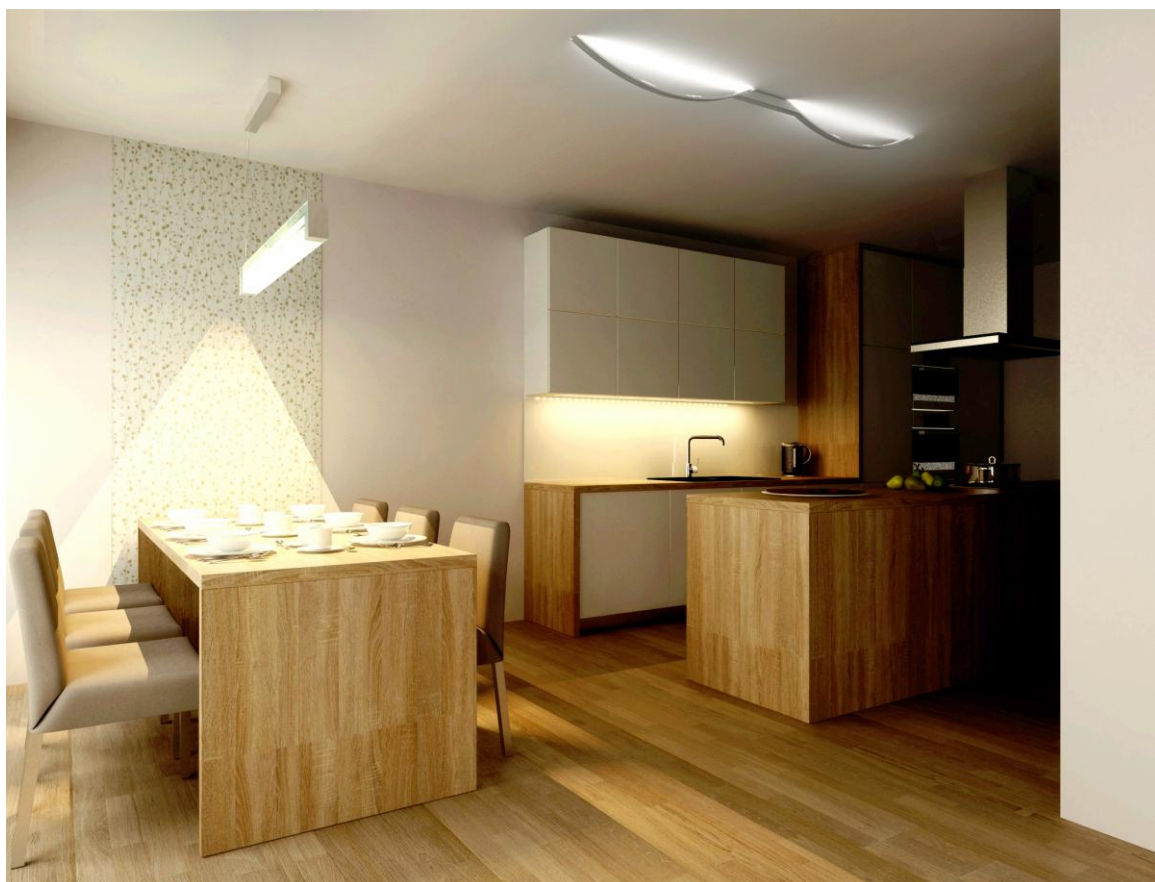


Světelné prvky v provozu, zapojeny v sérii 3ks, hliník,  
3750 x 130 x 53mm, 2015





Světelné prvky v klidovém stavu, zapojeny v sérii 2ks, hliník,  
2418 x 130 x 53mm, 2015



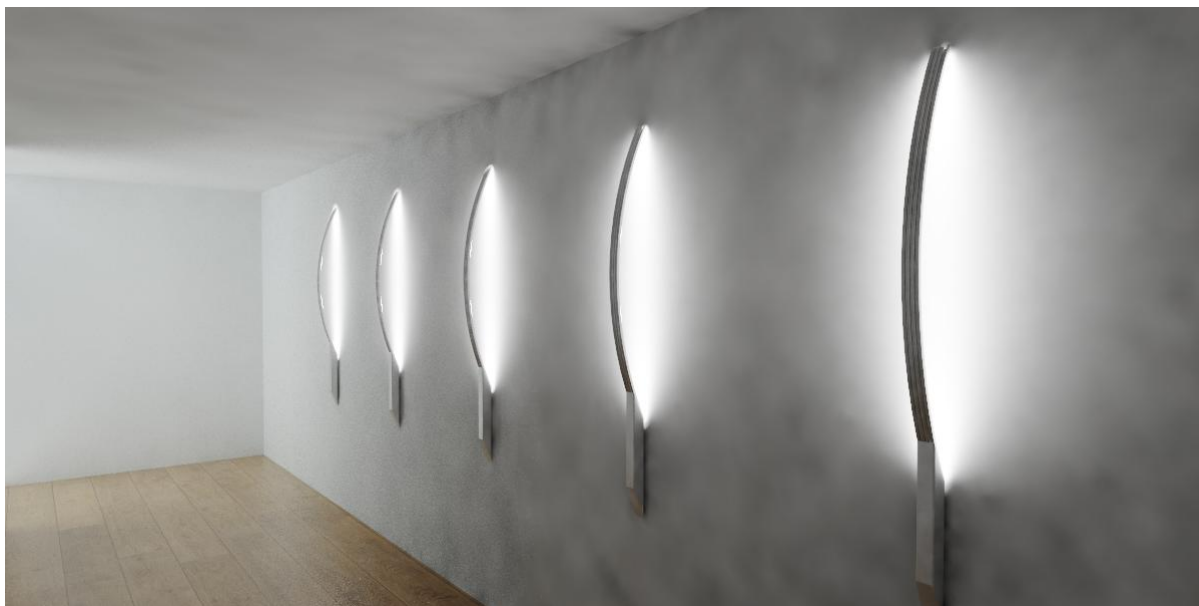
Světelné prvky v provozu, zapojeny v sérii 2ks, hliník,  
2418 x 130 x 53mm, 2015



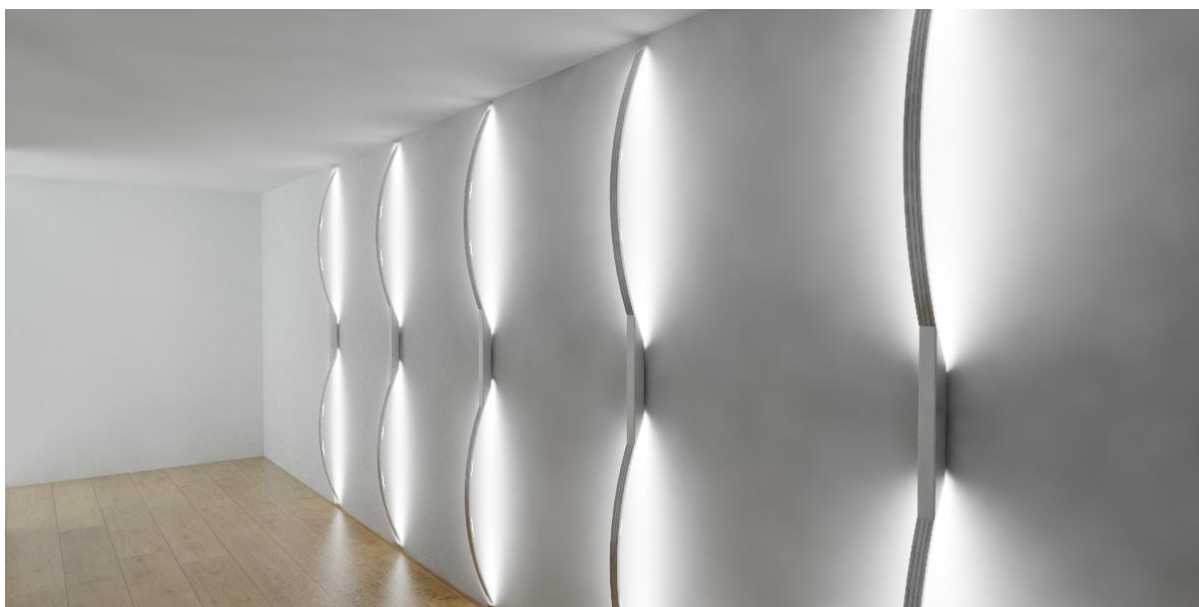
Světelné prvky v klidovém stavu, zapojeny v sérii 4ks, hliník,  
5080 x 130 x 53mm, 2015



Světelné prvky v provozu, zapojeny v sérii 4ks, hliník,  
5080 x 130 x 53mm, 2015



Světelné prvky v nástěnné instalaci, zapojeny samostatně 5ks, hliník,  
1439 x 130 x 53mm, 2015



Zdvojené světelné prvky v nástěnné instalaci, zapojeny samostatně 5ks, hliník,  
2418 x 130 x 53mm, 2015

## TEXTOVÁ ČÁST (PÍSEMNÁ OBHAJOBA)

### **Osobní motivace-inspirace pro určení tématu:**

#### **Ideový koncept:**

#### **Inspirace a konstrukce svítidla:**

#### **Technologie výroby:**

#### **kontextualizace:**

#### **Zhodnocení výsledného řešení:**

### **Osobní motivace-inspirace pro určení tématu:**

Motivací pro určení tohoto tématu pro mne byla touha změnit celkový koncept osvětlování interiérů a navrátit jej k přírodním principům. Hlavní překážkou byla v minulosti dostupná technologie. V současné době se situace s vývojem LED zdrojů poměrně mění k lepšímu. Avšak neznamená to úplnou svobodu projevu designéra, protože s novou technologií přichází také nové problémy.

Největší slabinou dnešních svítidel je, že nerespektují světelné potřeby člověka. Bohužel k tomu také přispívají sami spotřebitelé, kteří nejeví zájem o odborné zasvěcení ohledně vhodného používání světelných zdrojů v interiérech.

Spousta spotřebitelů nemá snahu vidět ve svítidlech i něco více, než jen pouhý „dekorální“ doplněk jejich domovů a neuvědomují si, že výběr a umístění svítidel má také vliv na jejich zdravý a psychický stav. Proto je důležité rozlišovat různé typy světelných zdrojů a jejich vhodnost použití do konkrétních místností.

Hlavní motivací je pro mne nespokojenost se stávajícím typem dnešních svítidel, které pracují na principu světelného zdroje, jenž je většinou „imitací slunce“- jako například žárovka. Funguje jako svítící bod s vyzařováním kolem sebe o kulové ploše. Tyto druhy svítidel mají hodně velkou intenzitu svitu, který vyzařují z malého prostoru. Je tak proto zapotřebí nějakým způsobem zvětšit tuto plochu použitím difuzoru. Difuzor světlo z jednoho bodu zároveň rozptýlí a zvětší svítící plochu tak, že nedochází k oslnění uživatele svítidla. Toto je jeho primární funkce. Spousta svítidel využívá difuzor také jako prostor pro dekoraci samotného svítidla. Velká nevýhoda difuzoru však je, že zmenšuje účinnost světelného zdroje. Chceme-li tedy dosáhnout intenzivnějšího osvětlení prostoru použitím stejných svítidel, musíme vyměnit slabý světelný zdroj za výkonnější a tím pádem narůstá spotřeba elektrického proudu. Použitím tohoto typu svítidla vznikají poloostře stíny a prostor je nasvětlován přímo (divadelně).

Můžeme použít svítidlo bez difuzoru, které řeší problém se ztrátou části svítivosti, ale zde nastává oslnění uživatele a svítidlo vytváří velmi ostré stíny, které sice prostor dobře modelují, ale při dlouhodobějším pobytu v takové místnosti přetěžují oči a vysilují organismus.

### **Ideový koncept:**

Hlavní ideou tohoto svítidla je vytvořit světelný objekt – svítidlo, které by dokázalo dynamicky reflektovat požadavky uživatele, a které by zpříjemňovalo pobyt v interiéru. Tvar tohoto svítidla nevzniknul jako první. Nejdříve jsem se zabýval samotným světelným projevem, který je zde pro mne nejdůležitější. Po nalezení požadované světelné charakteristiky svítidla jsem teprve začal přemýšlet o tvaru, který v podstatě vyplynul z funkce.

Mou snahou bylo vytvořit na první pohled přirozenou a nevtíravou formu svítidla, které zaujme uživatele svým světelným projevem. Zaujetí však nemyslím ve smyslu strhnout všechnu pozornost z interiéru na svítidlo, ale vytvořit zprvu téměř neviditelné a velmi přirozené osvětlení. Důmyslnost a estetickou formu doceníme až při druhém pohledu. V tomto směru bych chtěl upozornit na dva možné způsoby, jak přistoupit k návrhu mého svítidla. První z nich může být nenápadnou instalací světelných prvků, která uživatele příjemně překvapí, a až poté zjistí, že se nejedná o denní světlo, ale že mu něco svítí nad hlavou.

Druhá možnost je vytvořit ze světelných prvků již na první pohled zajímavou kompozici, která zaujme pozornost a vytvoří sama o sobě dominantu interiéru.

Chtěl bych vytvořit takový typ svítidla, který bude napodobovat přirozené exteriérové - sluneční světlo při zatažené obloze, protože právě v tomto stavu je světlo velmi měkké, dostatečně silné, příjemné pro oči a nabíjí člověka energií.

- Další částí konceptu je práce s teplotou chromatičnosti svitu. Ta má totiž zásadní vliv na pocity a chování člověka. Budeme-li například sledovat denní rytmus v těchto teplotách, můžeme říci, že při začátku a konci dne je světlo velmi teplé, to znamená, že má okolo 2000 kelvinů (Jednotka teploty chromatičnosti). Směrem k 15. Hodině, kdy je slunce nejvýše na obloze, světlo nabírá nádech modré barvy (5000 - 6000 kelvinů).

Děje se tak kvůli tloušťce naší atmosféry a úhlu, v jakém slunce přes tuto atmosféru svítí na zemi.

Lidské tělo potom na tuto teplotu různě reaguje. Například při „teplém“ odstínu světla se v mozku vytváří látka – Melatonin, která má na organismus tlumící efekt. Člověk se stává ospalým a unaveným. Největší produkce této látky je však někdy mezi 2 - 4 hodinou. Vyplyvá z toho tedy, že nejvíce se tvoří ve tmě. Zatímco při světle s nádechem modré barvy, přesněji světle modré barvy o vlnové délce 484 nm, jak nám ukazují nejnovější studie, se v mozku vytváří látka Serotonin, která má na organismus přesně opačný účinek, takže jej „nabuzuje“ a udržuje v bdělém stavu. Proto by se například před spaním a při odpočinku mělo tělu dopřát více světla teplého, přirozeného pro tuto denní dobu. Dlouhodobější vystavování organismu studenému modrému světlu v době před spaním může u citlivých jedinců způsobovat poruchy spánku nebo se negativně projevovat na náladě. Podobné problémy mohou mít lidé, kteří mají pohyblivou pracovní dobu a někdy pracují v noci. Jistě se ptáte, co se s člověkem děje, když prochází ulicí plnou různobarevných neonových reklam, nebo například v době bouřky a blesků. Lidský organismus na modré světlo začne reagovat produkcí Serotoninu až po 30 vteřinách trvalého svitu. Takže v případě blesků se tělo nemůže převést do pohotovostního režimu tak rychle. Dodržování biologických rytmů člověka je velmi důležité, pokud chceme zamezit mnohdy i vážnějším zdravotním problémům.

Další faktor, který člověka ovlivňuje, je jeho vnímání intenzity světla. Dojem z nedostatečně osvětleného prostoru může vyvolat skličující pocity a dokonce i deprese. Naopak dostatečně osvětlené prostředí vyvolává dobrou náladu a čím je světlo silnější, tím jsou takovéto pocity intenzivnější, dokonce až euforické. Tady však opět sehrává svou roli teplota chromatičnosti svitu, která může působit zcela obráceně, než bylo popsáno v předchozím odstavci.

Při použití silného osvětlení a pocitu euforie je totiž pro člověka příjemnější paradoxně teplejší odstín světla, které ho udržuje bdělého a působí tedy taktéž jako při normálním osvětlení modrým odstínem. Naopak silné osvětlení modrým odstínem vzbuzuje v člověku pocit chladu a vytváří nepříjemnou atmosféru. Často můžeme takto osvětlené prostory vidět v různých sci-fi filmech, kde tím chtějí tvůrci nejspíše upozornit na přetechnizovanou dobu a odklon lidstva od přírody.

Aby faktorů ovlivňujících lidské chování nebylo málo, musím ještě přinejmenším zmínit jeden další dosti zajímavý. Je totiž zjištěno, že na různou teplotu chromatičnosti reagují muži a ženy odlišně. Co tedy může být příjemné ženám, nemusí vyhovovat mužům.

- S těmito principy proto pracuji ve svém návrhu svítidla. Bude tam tedy možné plynule regulovat teplotu chromatičnosti svitu z teplé barvy do studené barvy. Tím bude možné nasimulovat přirozený koloběh světla v přírodě a udržet tak uživatele v požadované náladě. A naopak pokud upravíme teplotu více domodra jednoduchým pootočením kolečka, můžeme u uživatele docílit zvýšení bdělosti. Tato změna teploty bude probíhat prolínáním intenzity svitu dvou typů LED pásků o různých teplotách. Studené bílé a teplé bílé.

K dalšímu zamyšlení nechávám do budoucna možnost řízení teploty svitu elektronikou, kdy bude řídit teplotu sama a vytvářet tak simulaci skutečného koloběhu světla. Uživatel by však měl možnost do tohoto programu zasáhnout, a například večer si přisvítit studeným světlem pro prodloužení doby aktivity. Tento způsob by měl velkou výhodu, protože pracuje automaticky. Zákazník by tak nemusel studovat filosofii teploty svitu a způsob jak ji vhodně použít.

Jako svou funkční část využívá svítidlo strop nebo stěny místnosti, od kterých se může volně odrážet, takže nepotřebuje žádný difuzor k rozptýlení světla ze zdroje. Vzniklé nepřímé světlo odrazem velmi změkne a nevytváří odlesky na lesklých předmětech. Touto vlastností se tedy svítidlo profiluje pro specifický způsob použití. Je například velmi vhodné pro umístění do kuchyní, kde jsou odlesky stejně jako ostré stíny nežádoucí, kvůli oslnění při práci s ostrým nástrojem.

Taktéž bude vhodným světlem do chodeb interiérů či restauračních zařízení, kde není potřeba příliš intenzivního osvětlení.

Jeho větší rozměry jej předurčují pro podélné interiéry, nebo pro větší plochu stropů a podhledů.

Svítidlo může fungovat také jako nástěnné svítidlo. Je možno umístit jej jako samostatný ozvláštňující prvek, stejně tak jako sérii prvků přiléhající na celou délku zdi.

Můžeme tak prostor opticky dělit nebo jej naopak sjednotit.

### **Inspirace a konstrukce svítidla:**

Svou původní inspirací vychází svítidlo z přírodních tvarů. Zprvu jsem čerpal z organických oblých tvarů mořských živočichů, kteří jako zdroj světla používají vlastního těla a díky chemické reakci září neboli fosforeskují. Odtud jsem si vzal inspiraci principem přímého svícení bez potřeby nějakého difuzoru či rozptylového materiálu.

Sekundární inspirací pro mne byly vodní rostliny typu aponogeton ulvaceus, které mne učarovaly svou vláčností, plynulostí a přirozeností v akváriích. Zejména principem plynulého střídání světla a stínu v kombinaci s oblými tvary.

Mohu tedy říci, že jsem se celkově zamýšlel nad návratem k přírodním tvarům a principům svítidla, které se podle mého názoru z našich prostor vytrácejí. Snažím se o opětovné přiblížení k přirozenému prostředí člověka, kterého tak trochu pohlcuje technická doba, a takovéto jeho odcizení jej degraduje nejprve psychicky a poté i fyzicky.

Tvar svítidla je po konstrukční stránce co nejefektivnější a velmi minimalistický. Celé svítidlo tvoří pouze hliníkový profil skrývající na jedné straně zdroj světla - LED čipy ve dvou teplotách chromatičnosti. Hliníkový profil je ohnut do přesného oblouku, aby při namontování do místnosti se standardní výškou stropu 2,5 metru neoslňoval uživatele. Tento konstrukční prvek je zároveň chladičem LED čipů, které při vyšším výkonu než cca 6W na metr potřebují chlazení. Hliníkový profil je ohnut do oblouku a svými konci přiléhá ke stropu a vytváří v těchto místech zostření toku světla, jinak velmi měkce rozptýleného. Tento efekt při prvním pohledu na svítidlo nedává tušit, odkud světlo skutečně vychází. Pro lepší rozptýlení obou barev světla, mísících se při dopadu na strop, je nad světelné LED čipy umístěn opálový difuzor, odolávající UV záření. Po čase používání by tedy nemělo docházet k jeho zažloutnutí vlivem slunečního světla a posunutí teploty vyzařovaného spektra. Mezi dvěma či více oblouky je dále vždy umístěn zdroj konstantního napětí, měnící 230 V na 12V, které LED čipy vyžadují. Spolu se zdrojem je v tomto prostoru umístěn i kotvící systém svítidla ke

stropu, či na stěnu. Požadovanou úroveň krytí proti nečistotám, prachu a dalším vlivům v interiéru zajišťuje kryt z hliníkového plechu se stejnou povrchovou úpravou, jako má hliníkový obloukový profil.

Jednotlivé moduly svítidla, tvořené vždy obloukovým hliníkovým profilem a krabicí s měničem napětí, se dají za sebe sériově zapojovat, přičemž každým modulem prochází vodič nesoucí původních 230 V a každý modul si z nich mění napětí na 12 V sám. Tímto způsobem lze vytvořit téměř libovolně dlouhé instalace modulů.

### **Technologie výroby:**

Největší část svítidla, a sice hliníkový profil, nesoucí LED pásky, je vyroben standardní metodou extrudováním hliníkového ingotu. Je to technologie, při které se za tepla protlačuje hliníkový polotovár přes tvarovací matici. Ta určí výsledný tvar profilu. Povrchově je poté upraven eloxováním, což je metoda elektro-tepelná. Spočívá ve vytvoření ochranné vrstvy oxidací, takže povrch takto chráněný už dále neoxiduje na vzduchu a je tak více odolný vůči vnějším vlivům. Zároveň lze touto metodou upravit barvu hliníku. Nejčastěji se provádí ve stříbrné a černé.

Takto vytvořený hliníkový profil se poté ohýbá do oblouku a zkracuje na danou délku. Dalším konstrukčním prvkem svítidla je masivní ocelový plech spojující jednotlivé oblouky a zdroje napětí. Rovněž slouží i jako fixace celého svítidla do stropu či zdi.

Tento prostor pro nosný plech a zdroj napětí kryje hliníkový plech ohýbaný na ohraňovacím lisu. Jeho povrchová úprava je stejná jako v případě hliníkového profilu, je to tedy stříbrný eloxový povrch, aby zachoval optickou čistotu celé sestavy. Krajiní otvory, vzniklé nařezáním profilů na požadovanou velikost, kryjí hliníkové krytky rovněž z eloxovaného hliníkového plechu. Celé svítidlo je tak uzavřeno a chráněno proti vniknutí nečistot do oblasti elektroinstalace. Jako zdroj světla slouží flexibilní LED pásky vlepené kvalitní samolepicí fólií 3M.

### **Kontextualizace:**

V současné době se objevuje poměrně velké množství svítidel, pracujících na podobném principu jako můj návrh. Mezi nejzdařilejší určitě považuji svítidla italského výrobce Artemide, který má v této oblasti už spoustu zkušeností. Mezi neméně významné můžeme zařadit i českou firmu Halla.

Můj návrh byl vyvíjen ve spolupráci s firmou Lucis, která zatím mnoho takovýchto typů svítidel v nabídce nemá. Může tak být v případě úspěchu na trhu vítaným přírůstkem do jejich katalogu.

Použitá technologie změny barev chromatičnosti rovněž není novinkou, avšak zatím nebyla použita u žádného svítidla s nepřímým svitem.

Svítidlo se také vymyká konkurenci způsobem použití nepřímého osvětlení, prací se světlem, kdy se prolíná ostré a měkké světlo v odrazu. Celkově také organickým avšak minimalistickým tvarem.

### **Zhodnocení výsledného řešení:**

Řekl bych, že výsledek splnil mé očekávání a že se mi podařilo vytvořit funkční, jednoduché a světelně zajímavé svítidlo. Reflektuje dnešní požadavky svítidla a využívá dostupné technologie pro jeho realizaci. V tomto bodě vidím jeho světlou budoucnost, protože princip, který zde využívám, bude ještě lépe uplatnitelný při nalezení světelných zdrojů s větší svítivostí a svítidlo se tak stane ještě univerzálnější. Nemałym omezením je také v dnešní době značná velikost zdrojů, transformujících napětí z 230 V na 12 nebo 24 V, které světelné LED diody ke své funkčnosti potřebují. Kdyby se tedy časem podařilo zmenšit jejich velikost, svítidlo by ztratilo proporční zátěž ve formě velké krabice. Jako celek by působilo mnohem lehčím a minimalističtějším dojmem. Neznamená to však, že současné řešení je neproporční a nevhledné. Upozorňuji pouze na místa, kde cítím budoucí možnosti zlepšení,

pokud to technologie dovolí. Dalo by se například uvažovat o seskupení svítidel do jiných tvarů. A rozšířila by se tím tedy nabídka za použití stejného prvku. Možným řešením tvarové čistoty zůstává varianta svítidla bez viditelných zdrojů napětí. V případě zohlednění těchto svítidel v novostavbě, je možno vybudovat podhledy, do kterých se zdroje ukryjí. U nástěnné varianty by bylo řešení podobné. Nynější podoba svítidla je svojí konstrukcí uzpůsobena pro jednoduchou montáž a uživatelskou přístupnost.