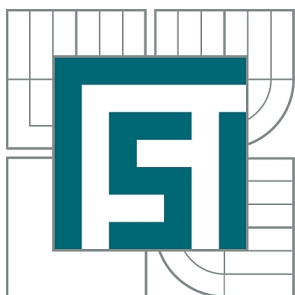


VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN PARKOVÉHO OSVĚTLENÍ

DESIGN OF OUTDOOR LIGHTING

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

MATÚŠ LAJDA

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

akad. soch. JOSEF SLÁDEK, ArtD.

BRNO 2015

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Matúš Lajda

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Průmyslový design ve strojírenství (2301R008)**

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:

Design parkového osvětlení

v anglickém jazyce:

Design of Outdoor Lighting

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analýza a návrh designu parkového osvětlení. Návrh musí splňovat obecné předpoklady průmyslového designu - respektovat funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti.

Cíle bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je vytvořit design parkového osvětlení.

Bakalářská práce musí obsahovat: (odpovídá názvům jednotlivých kapitol v práci)

1. Úvod
2. Přehled současného stavu poznání
3. Analýza problému a cíl práce
4. Variantní studie designu
5. Tvarové, kompoziční, barevné a grafické řešení
6. Konstrukčně technologické řešení a ergonomické řešení
7. Diskuze
8. Závěr
9. Seznam použitých zdrojů

Forma práce: průvodní zpráva, digitální data, prezentační poster, fyzický model

Typ práce: designéřská; Účel práce: vzdělávání

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

Zásady pro vypracování práce:

http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2014.pdf

Šablona práce: http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/UK_sablona_praci.zip

Seznam odborné literatury:

DREYFUSS, H. - POWELL, E.: Designing for People. New York : Allworth, 2003.

JOHNSON, M.: Problem solved. London : Phaidon, 2002.

NORMAN, D. A.: Emotional Design. New York : Basic Books, 2004.

TICHÁ, J., KAPLICKÝ, J.: Future systems. Praha : Zlatý řez, 2002.

WONG, W.: Principles of Form and Design. New York : Wiley, 1993.

LIDWELL, W., HOLDEN, K., BUTLER, J.: Universal Principles of Design. Gloucester : Rockport, 2003.

LIDWELL, W., MANASCA, G.: Deconstructing Product Design. Beverly : Rockport, 2009.

Časopisy: Design Trend, Designum, Form, ID, Idea magazine ap.

Vedoucí bakalářské práce: akad. soch. Josef Sládek, ArtD.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2014/2015.

V Brně, dne

L.S.

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

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Predmetom bakalárskej práce je riešenie osvetlenia parku ako z estetického tak aj informačného hľadiska. Hlavný cieľ práce spočíva v navrhnutí designu externého parkového osvetlenia.

KLÚČOVÉ SLOVÁ

parkové osvetlenie, park, externé, design, informačné systémy, informácie, sprostredkovanie

ABSTRACT

The main thesis of the bachelor project is the conceptual solution of a park exterior lamp. The main thesis consists of designing the exterior park light, with the use of information systems.

KEYWORDS

park lightning, park, exterior, design, information systems, informations, mediation

BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

LAJDA, M. *Design parkového osvetlení*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2015. 39 s. Vedoucí bakalářské práce akad. soch. Josef Sládek, ArtD..

PREHLÁSENIE O PÔVODNOSTI

Čestne prehlasujem, že prácu na tému *Design parkového osvetlenia* som vypracoval samostatne, na základe svojich znalostí nadobudnutých počas štúdia a za pomoci odborných zdrojov uvedených v zozname použitej literatúry.

.....
V Brne dňa

.....
Matúš Lajda

POĎAKOVANIE

Touto cestou by som chcel poďakovať vedúcemu bakalárskej práce akad. soch. Josefovi Sládkovi ArtD. za odborné konzultácie usmerňujúce tvorbu a úspešné dokončenie mojej práce.

Taktiež by som sa chcel poďakovať mojim rodičom a sestre, ktorí ma počas celého môjho štúdia podporovali. Veľká vďaka patrí kamarátom, spolužiakom a všetkým, ktorých cenné rady mi pri tvorbe práce pomáhali.

OBSAH

ABSTRAKT	5
KLÚČOVÉ SLOVÁ	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA	5
PREHLÁSENIE O PÔVODNOSTI	7
POĎAKOVANIE	9
OBSAH	11
1 ÚVOD	13
2 PREHĽAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA	14
2.1 Počiatky využívania svetla	14
2.1.1 Olejové a plynové lampy	14
2.1.2 Oblúkové lampy	15
2.2 Objavenie žiarovky	15
2.3 Súčasný typy osvetlení	16
2.3.1 LED osvetlenie	17
3 ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE	18
3.1 Prepojenie svietidiel s históriou	18
3.2 Základné konštrukčné časti LED žiarovky	18
3.3 Ergonomické aspekty osvetlenia	19
3.4 Vzťah svetla a človeka	19
3.5 Využitie moderných technológií v osvetľovacích prvkoch	20
3.6 Typy využívaných svetelných zdrojov	20
3.7 Nároky na osvetlenie	20
3.8 Údržba LED komponentov	20
3.9 Základný cieľ práce	21
4 VARIANTNÉ TVAROVÉ ŠTÚDIE	22
4.1 Varianta I.	22
4.2 Varianta II.	22
4.3 Varianta III.	23
4.4 Finálna varianta	23
5 TVAROVÉ, FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE	24
5.1 Popis tvaru finálneho návrhu	24
5.2 Kompozičné riešenie a zasadenie produktu do priestoru	24
5.3 Farebné a grafické riešenie	25
6 KONŠTRUKČNÉ, TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE	26
6.1 Celková konštrukcia a rozmery	26
6.2 Vnútoraná konštrukcia	26
6.2.1 Svietidlo	26
6.2.2 Napájanie	27
6.3 Prístup k vnútorným častiam	27
6.4 Ergonomické aspekty a nároky kladené na produkt	29
6.5 Použité materiály	29

7 DISKUSIA	30
7.1 Psychologická funkcia	30
7.2 Ekonomická funkcia	30
7.3 Sociálna funkcia	30
8 ZÁVER	32
ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV	34
ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV A GRAFOV	35
ZOZNAM PRÍLOH	36
FOTOGRAFIE KONCEPČNÉHO NÁVRHU	37
ZMENŠENÝ PLAGÁT	39

1 ÚVOD

1

Svetlo je od nepamäti súčasťou nášho života. Pôsobí dojmom bezpečia a dotvára nočnú ale i dennú krajinu. Stávajú sa neodmysliteľnou súčasťou miest a parkov a čoraz viac sa začínajú využívať v spojení so sprostredkovaním informácií.

V bakalárskej práci sa chcem zamerať na koncepčné riešenie parkového osvetlenia, ktoré esteticky zapadne do krajiny, mestského prostredia a bude ju dotvárať a dopĺňať. V práci sa zameriam na využiteľnosť moderných osvetľovacích technológií ako náhrada za terajšie osvetľovacie systémy.

2 PREHLAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA

Parkové osvetlenie a jeho vývoj je úzko spojený s potrebou človeka cítiť sa bezpečne. Táto požiadavka pramení z dávnej histórie, kedy sa osvetľovali cesty, obchodné či lodné trasy, prístavy. Svetlo sa taktiež využívalo ako forma komunikácie.napr. ako svetelné signály ohňa alebo vaty. A v neposlednej rade sa svetlo už v dávnych dobách využívalo na osvetlenie budov, chrámov, nádvorí a na dotvorenie atmosféry.

2.1 Počiatky využívania svetla

Už od začiatku používania ohňa využívali ľudia svetlo na osvetlenie svojich jaskýň. K prvej zmienke o kamenných lampách sa vraciame do minulosti skoro až 40 000 rokov pred Kristom. Ľudia doby ľadovej totiž už vtedy svetlo svojich lúčov. Vieme aj to, že boli niekoľko násobne menej jasné, ako naše terajšie kahance. Zväčša to boli len výklenky v kameňoch alebo priehlbiny v kamených doskách naplnené živočíšnym tukom, ktorý musel byť dopĺňaný každú hodinu.[1]

Historické osvetlenie mali dokonca mnohé antické mestá Grécka alebo Rímskej ríše. Svetlo bolo používané na osvetlenie chodníkov a jeho hlavnou úlohou bola ochrana pútnikov alebo obchodníkov.

2.1.1 Olejové a plynové lampy

Olejové lampy nás privádzajú do dávnych dôb antického Egypta, Ríma a Grécka. Tieto lampy boli jednoduché, ale stali sa neodmysliteľnou súčasťou človeka až do 60. rokov 19. storočia. Tieto lampy sa konštrukčne stále zdokonaľovali. Olejové lampy tvorili vo vývoji osvetlenia veľkú a neodmysliteľnú časť. Prvé olejové lampy využívali ako hlavné palivo prevažne rastlinné oleje. (napr. olivový olej v stredomorských oblastiach). V 16. storočí, matematik Geronimo Candano (1501-1576) popísal olejovú lampu, ktorá mala nádržku vyššie postavenú ako knôt, čo zlepšovalo prísun oleja. V roku 1783 prišiel švajčiarsky fyzik Francois Pierre Ami Argand (1750 - 1803) k prevratnému objavu. Po troch rokoch vývoja, vznikol horák s dutým knôtom, ktorý sa automaticky posúval. Lampa mala vysokú svietivosť pretože tento knôt mal prístup



Obr. 2-1 Argandova olejová lampa [16]

vzduchu z oboch strán. Na dlhé roky sa stala najvýkonnejšou na trhu. K zdokonaleniu paliva prišlo na prelome 18. a 19. storočia, kedy rastlinné oleje nahradili oleje syntetické. [2]

Plynové lampy sa začali v Európe používať v druhej polovici 18. storočia. Prvé plynové lampy boli vlastne horáky na svietplyn. Mali jednoduchú konštrukciu, z ktorej prúdil horiaci svietplyn. Svetlo bolo o to intenzívnejšie, čím mala lampa väčší prísun kyslíku a čím bol plameň ploskejší. Preto sa upravovali tvary horákov tak, aby prístup vzduchu bol čo najlepší. Najrozšírenejší bol horák, ktorého plameň mal plochý tvar motýľích krídel s veľkou svietiacou plochou. Popri silne prevažujúcom svietplyne sa v osvetľovaní používal aj acetylén. Nedostatočná technológia výroby však zapríčiňovala upchávanie potrubí, ktoré bolo následne treba čistiť. Preto sa postupne začali vyrábať lampy s lapačmi a chladičmi splodín. Tieto sa zachytávali v zásobníkoch. [3] Po prvýkrát sa plynové lampy v Českej republike rozsvietili v Prahe. V roku 1847 ich bolo 200, no v roku 1940 už 9 000. V súčasnosti sa v centre Prahy nachádza takmer 700 plynových lúč. [4]

2.1.2 Oblúkové lampy

Do 80. rokov 19. storočia sa galvanické články používali väčšinou v telegrafii. Prelom nastal v 70. rokoch 19. storočia v Paríži, kde si Pavol Nikolajevič Jabločkov (1847 - 1894) nechal v roku 1876 patentovať nový typ oblúkovej lampy. Tieto lampy neskôr osvetľovali Avenue de l'Ópéra v Paríži. O rok neskôr na výstave v Paríži boli tieto lampy napájané pomocou generátorov. Ale to už bola na ceste k svojej sláve žiarovka Thomasa Alvu Edisona. [5]



Obr. 2-2 Kresba osvetlenia Yablochkovimi lampami v Paríži [5]

2.2 OBJAVENIE ŽIAROVKY

Elektrické osvetlenie, ktoré je v dnešnej dobe tak nevyhnutné nebolo „vynájdené“ v roku 1879 Edisonom. Môžeme ale povedať, že ako prvý vytvoril komerčne praktickú žiarovku. V roku 1802 Humphry Davy vynášiel prvé elektrické svetlo. Jeho vynález bol pomenovaný *Elektrická oblúková lampa*. Ďalším myšlienikom bol rok 1840, kedy britský vedec Warren de la Rue pustil elektrický prúd cez platínové jadro uzavreté vo vákuu. Tento koncept bol postavený na vysokej teplote tavenia platiny.



Obr. 2-3 Žiarovka vytvorená spoločnosťou T.A.Edisona [6]

V roku 1787 začal prácu na vývoji žiarovky Thomas Alva Edison. Pár mesiacov po podaní patentu Edison a jeho tím prišiel na to, že ak použijú pokarbónované bambusové vlákno tak žiarovka bude svietiť viac ako 1200 hodín. Dali tak vzniknúť prvým komerčne manufaktúrovaným žiarovkám. [6]

2.3 SÚČASNÉ TYPY OSVETLENÍ

V dnešnej dobe má každá obec či mesto svoje vlastné osvetlenie. Spravidla sa cesty mimo obce a mestá, poprípade diaľnice neosvetľujú.

Väčšinou sa používa osvetlenie vysokotlakovými sodíkovými výbojkami. Vysokotlakové aj nízkotlakové výbojky sú vhodné z hľadiska úspory elektrickej energie. Ich svetlo má typickú žltú farbu, čo môže byť nevýhodou z hľadiska jeho chromatickosti a hlavne indexu farebného podania. Pri použití bieleho svetla s rovnakou intenzitou svietivosti sa dosiahne lepšieho osvetlenia a viditeľnosti. Ako zdroj bieleho svetla sa používajú biele ortuťové výbojky alebo halogénové výbojky s keramickým horákom. Najnovším trendom v osvetlení je použitie LED svietidiel či indukčných svetiel, ktoré výrazne šetria elektrickú energiu. Vyvíjajú jasné biele jasné svetlo s vysokou luminanciou. Novým trendom je využívanie LED osvetlenia kombinovaného s fotovoltaickými článkami. Tento trend sa častejšie uplatňuje pri osvetlení krajiny a miest. [7]

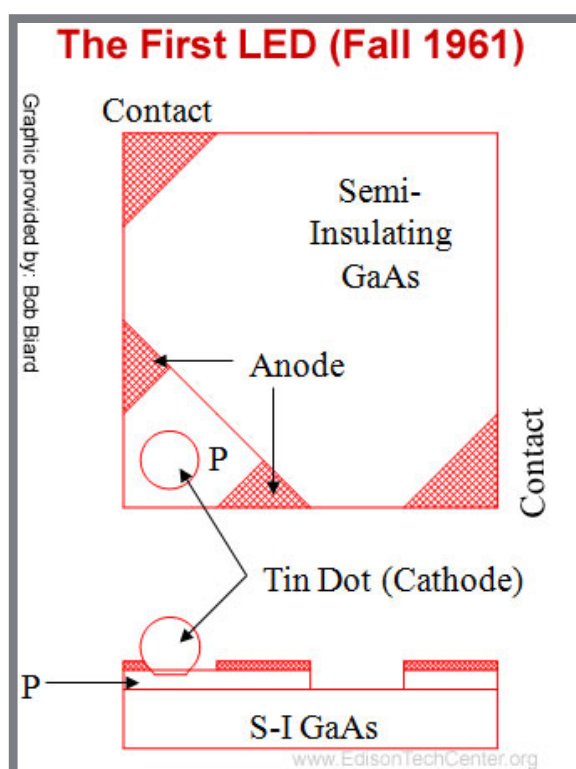


Obr. 2-4 Využitie LED svietidiel v jednoduchom parkovom osvetlení [13]

2.3.1 LED osvetlenie

60-te. roky 20. storočia pozostávali zo závodenia na poli semikonduktorov. Gallium arzenid a germárium boli jedny z prvých semikonduktorov. Práve tieto zariadenia boli vyvíjané ako diódy. Na vývoji týchto zariadení sa podielali svetoznáme spoločnosti ako: GE, Bell Labs, Lincoln Labs, RCA research labs, a taktiež Texas Instruments.

Práve v tomto období na jeseň roku 1961, bolo objavené LED osvetlenie Jamesom R. Biardom a Garym Pittmanom. Po tomto objave sa pridali s novými objavmi aj ďalšie firmy, avšak Texas Instruments bola prvá firma, ktorá získala patent a začala predávať prvé LED žiarovky za 130 USD za kus. Prvou žiarovkou, ktorá bola predaná bola SNX 100 s lete roku 1962. Prvý krát boli používané v počítačoch IBM. [8]



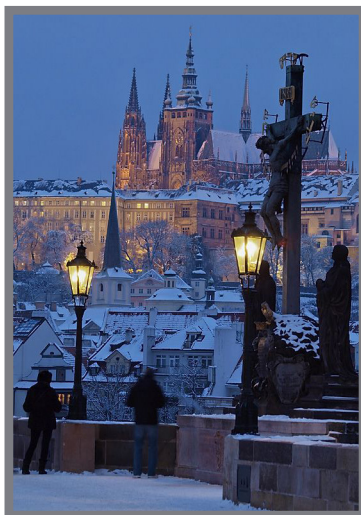
Obr. 2-5 Schéma prvej LED diódy [8]

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE

Cieľom práce je navrhnúť tvarovo zaujímavé riešenie parkového/mestského svietidla, ktoré by svojim tvarom zapadlo do ktoréhokoľvek prostredia a dotváralo nočnú ale i dennú krajinu.

3.1 Prepojenie svietidiel s históriou

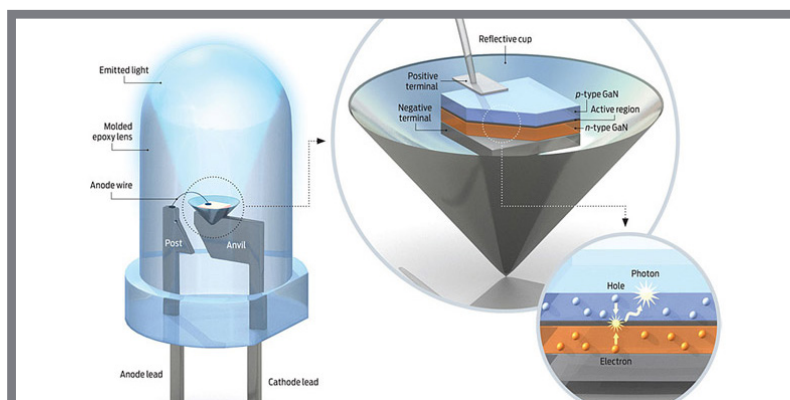
Už oddávna plnili svietidlá ochrannú a estetickú úlohu v mestách alebo krajine. Ako sme už spomínali, dôležitou úlohou bolo osvetlenie obchodných ciest, prístavov a tým ochrana obchodníkov a pútnikov. V praxi môžeme čoraz častejšie vidieť návrat k starým typom osvetlenia. Používa sa osvetlenie, ktoré je modernizované ale konštrukčne sa viac podobá v minulosti používaným typom. Dôvodov môže byť viac, ale často je to samostatné prepojenie s architektúrou a krajinou okolo. S týmito osvetleniami sa snažíme priblížiť dobe, v ktorej pamiatky boli postavené. Typickým príkladom je využitie plynových lúč v Prahe. V dnešnej dobe Prahu znova osvetľuje približne 700 kusov plynových lúč. [3]



Obr. 3-1 Návrat plynového osvetlenia v Prahe [3]

3.2 Základné konštrukčné časti LED žiarovky

LED žiarovky vytvárajú svetlo elektroluminiscenciou v polovodičovom materiále. Elektroluminiscencia je fenomén materiálu, ktorý následne vyžaruje svetlo pri priamom pôsobení elektrického poľa. Tento jav nastane keď elektróny pošleme cez materiál, aby vyplnili elektrónové diery. Elektrónová diera je jav, pri ktorom atóm postráda elektróny (záporne nabité) a preto má kladný náboj. Polovodičové materiály môžu byť „dopované“ pre vytvorenie a riadenie počtu elektrónových dier. Je to vlastnosť, kedy do daného materiálu pridávame ďalšie prvky, ktoré majú zmeniť jeho vlastnosti. Tým, že dopujeme materiál, môžeme vytvoriť dva samostatné druhy polovodičov v jednom kryštále. Hranica medzi nimi sa nazýva prechod PN. Táto križovatka umožňuje prúdu prejsť len jedným smerom, čo je dôvod prečo sa používajú ako diódy. LED diódy sú vyrobené s použitím PN križovatky. [8]

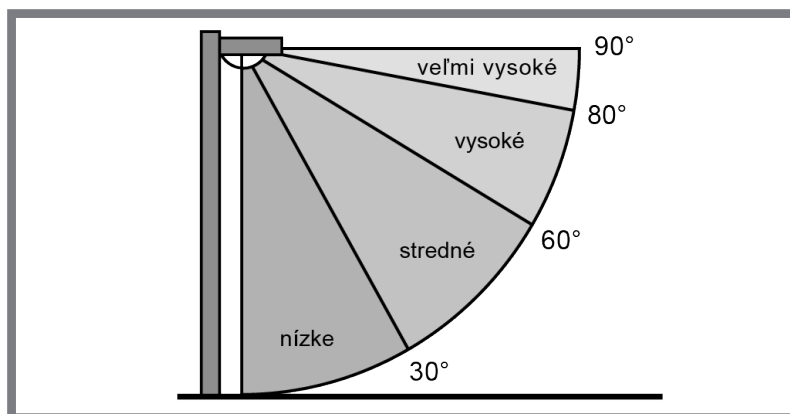


Obr. 3-2 Schéma LED žiarovky [14]

3.3 Ergonomické aspekty osvetlenia

Na osvetlenie sú kladené rôzne požiadavky ako napríklad smer, rovnomernosť, stupeň tienivosti či stálosť osvetlenia. Najdôležitejším aspektom je oslnenie - dochádza k nemu vtedy, keď je oko vystavené väčšiemu jas, než ktorému je prisôsobené. Oslnovanie je považované za najzávažnejší záporný činiteľ osvetlenia. Adekvátny uhol dopadu svetla oslneniu zabráňuje. Rozlišujeme oslnenie absolútne a relatívne. K absolútnemu oslneniu dochádza, keď sa oko nemôže prispôbovať a videnie je znemožnené. K relatívnemu oslneniu dochádza pri menších jasoch kedy je osvetlenie príliš konštantné voči pozadiu. Ďalším dôležitým aspektom je farba svetla, ktorá by u umelého zdroja mala čo najviac zodpovedať farbe prirodzeného svetla. Všeobecne platí, že čím vyššia je intenzita svetla, tým viac by sa mala farba meniť. [9]

3.3



Obr. 3-3 Schéma uhlov svietivosti [7]

3.4 Vzťah človeka a svetla

Je dokázané, že svetlo a jeho farebné zobrazenie výrazne vplyva na psychiku človeka. Medzi tieto farby patria v podstate všetky odtiene farebného spektra ako: červená, modrá, zelená, žltá, fialová, ružová, oranžová, hnedá, sivá a dokonca aj čierna. Farby ako napríklad červená, pôsobia teplým dojmom vyžarujú energiu, nebezpečie. Takýto zdroj môže inšpirovať, pôsobiť radostne, silne.

3.4

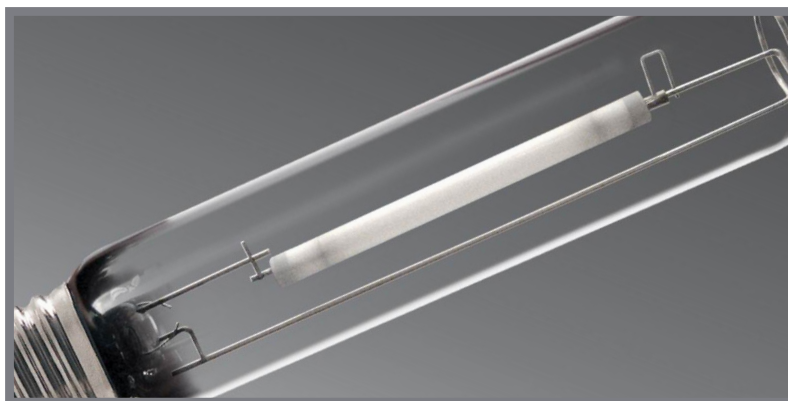
Zelená je považovaná za farbu prírody, má veľmi priaznivé účinky na hojenie, mentálnu a emocionálnu vyrovnanosť. Biela farba, ktorá sa využíva čoraz viac, pripomína čistotu, precíznosť, nevinu. [9]

3.5 Využitie moderných technológií v osvetľovacích prvkoch

Čoraz častejšie sa začínajú svetlá využívať na prenos a projektovanie informácií, pričom v osvetlení je dodatočne umiestňovaný projektor, ktorý zdieľa informácie napr. o udalostiach v meste, divadlách, cestnej premávke, uzávierkách chodníkov a ulíc, alebo je dokonca schopný projektovať smer cesty, polohu únikových východov a podobne.

3.6 Typy využívaných svetelných zdrojov

V dnešnej dobe sa využívajú vysokotlakové sodíkové výbojky, no čoraz viac sa do popredia dostávajú LED osvetlenia, práve kvôli ich stále lepšej cenovej dostupnosti. LED žiarovky používané v exteriéroch vytvárajú biele svetlo, ktoré je lepšie pre oči. Využívajú sa primárne kvôli nízkej spotrebe energií, no ich údržba je častokrát zložitejšia. Vo väčšine prípadov však LED žiarovka vydrží svietiť veľmi dlhú dobu. Veľmi často sa používajú v kombinácii s novo-nastupujúcimi fotovoltaickými článkami. [7]



Obr. 3-4 Detail vysokotlakej sodíkovej výbojky [15]

3.7 Nároky na osvetlenie

Najväčším nárokom je životnosť a spomínaná žiarivosť, ktorá priamo súvisí so svetelným znečistením. Snažíme sa čoraz viac zamedziť, aby svetlo svietilo do oblohy a pod vysokými uhlami, ktoré častokrát pôsobia rušivo pre okoloidúcich alebo ľudí ktorí vedú motorové vozidlá. Snažíme sa zamedziť uhlu svietivosti viac ako 70 - 90 stupňov práve kôli spomínanému javu svetelného znečistovania. [9]

3.8 Údržba LED komponentov

Každá žiarovka má svoju životnosť. Výnimkou nie sú ani LED žiarovky. V bežných prípadoch sa ich svietivosť odhaduje 25 rokov ich života. Základnou údržbou je meranie Lumenov porovnávacou metódou vzhľadom k novej žiarovke po určitej dobe používania. Ľudské oko dokáže zaznamenať až 30%-tný pokles svietivosti, preto práve hranica 70% z pôvodnej svietivosti, je stanovená ako tá, pri ktorej sa vykonáva údržba. [7]

3.9 Základný cieľ práce

3.9

Výstupom bakalárskej práce by malo byť osvetlenie, ktoré buďe tvarovo odlišné od ostatku svietidiel. Svietidlo by malo byť atraktívne na pohľad, pôsobiť tvarovo jednoducho a svojimi dynamickými linkami komplexne. Svetlo by malo spĺňať základné ergonomické parametre. Po vsadení do parku by malo zvyšovať jeho estetickú hodnotu a priťahovať ľudí svojou tvarovou odlišnosťou.

4 VARIANTNÉ TVAROVÉ ŠTÚDIE

V tejto kapitole sú popisované jednotlivé tvarové a konštrukčné riešenia variantných návrhov svietidla. Zaoberanie sa jednotlivými výhodami a nevýhodami a taktiež dôvody prečo sa od tvarovej varianty upustilo.

4.1 Varianta I.

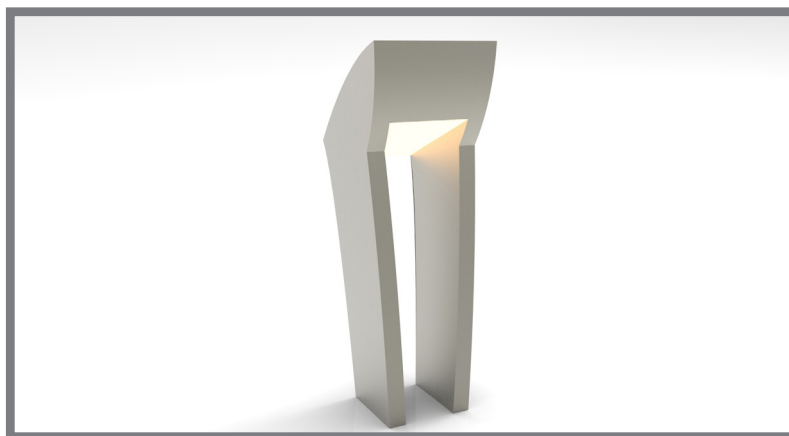
Prvá varianta vychádzala z veľmi jednoduchej štvorcovej konštrukcie, ktorá bola vyextrudovaná. Pôvodné svetlo bolo riešené ako vysoká varianta, ktorá by sťažovala prístup k svietiacim prvkom. Využívalo by taktiež LED technológiu na osvetľovanie. Konštrukcia by bola vyhotovená z hliníka. Prvopočiatky kresby boli mierené na jednoduchosť daného tvaru, ktorá bola neskôr zavrhnutá, pretože svetlo nebolo svojím tvarom atraktívne a nejednalo sa o výrazný tvarový pokrok voči svietidlám od ktorých sme sa snažili tvarovo odpútať.



Obr. 4-1 Vizualizácia prvého variantného návrhu

4.2 Varianta II.

Druhou variantou, ktorú sme vytvoril bolo svietidlo nízke, tvarovo komplexné. Taktiež využívajúce, ako hlavný zdroj svetla, LED technológiu. Svetlo bolo určené na osvetľovanie chodníkov, čím bolo jednoducho dostupné na údržbu. Túto variantu sme zavrhlí práve kôli jej tvarovej komplexnosti, ktorá by mala za následok ťažšiu výrobu. Cieľom práce je zamerať sa aj na cenovú dostupnosť pre dané tvarové riešenie, keďže má byť cenovo prístupné obciam aj mestám s akýmkoľvek rozpočtom.

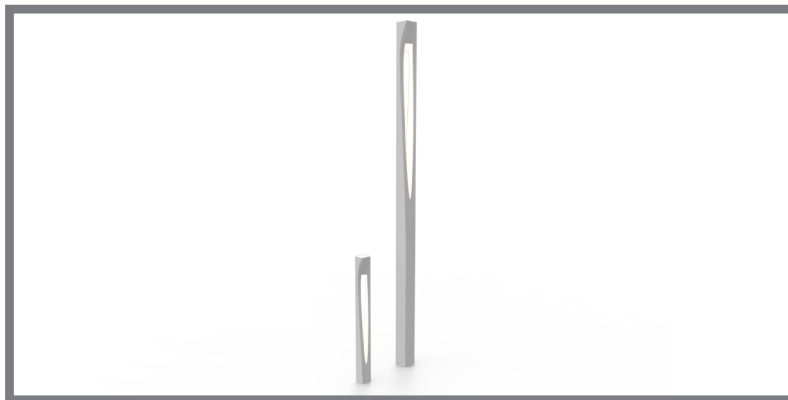


Obr. 4-2 Vizualizácia druhého variantného návrhu

4.3 Varianta III.

4.3

Tretia varianta svetla bola tvarovým návratom k jednoduchosti tvaru, ktorý bol použitý v prvej variante. Základný profil svietidla bol tvorený extrudovaným štvorcovcom, ktorý by svojimi dĺžkami strán proporčne zodpovedal danej výške svietidla. V tomto štádiu bol základným cieľom vnieť do základného a jednoduchého tvaru dynamickosť. Tú



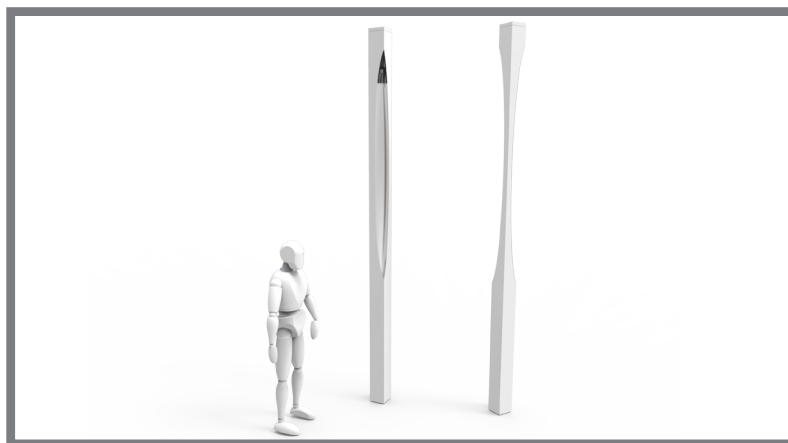
Obr. 4-3 Vizualizácia tretieho variantného návrhu

sme dosiahli práve pomocou výrezov, ktoré smerovali od hrany svetla po strane a menili proporčne svoj tvar. Snahou oddeliť svetlo od jednoduchosti vznikla veľmi zaujímavá a dynamická krivka, ktorá však bola viditeľná len z jednej strany pri pohľade na svietidlo. Vnútrotný tvar pozostával z dvoch kriviek rôznych priemerov. Od tejto tvarovej varianty sme upustili vzhľadom k nesmiernej komplexnosti vnútrotného tvaru. Ďalším zásadným aspektom bola krehkosť a poddimenzovanosť.

4.4 Finálna varianta

4.4

Finálna tvarová varianta vychádza z pôvodnej jednoduchej konštrukcie štvorcového typu. Je vyhotovená z hliníkového štvorcového profilu. Namiesto hrany, ktorá tvarovo zabieha do dynamického prvku protiľahlej strany, je symetricky vybraný materiál v dvoch protiľahlých hránach pod určitým rádiusom. Toto vybranie dodáva celkovému tvaru symetričnosť, a dynamicitu, pričom z bočného pohľadu stále pôsobí ako ihla zasadená do zeme. Vybrania však nie sú príliš výrazné a svetlo sa nedostáva do rozporu s poddimenzovaním určitých prvkov.

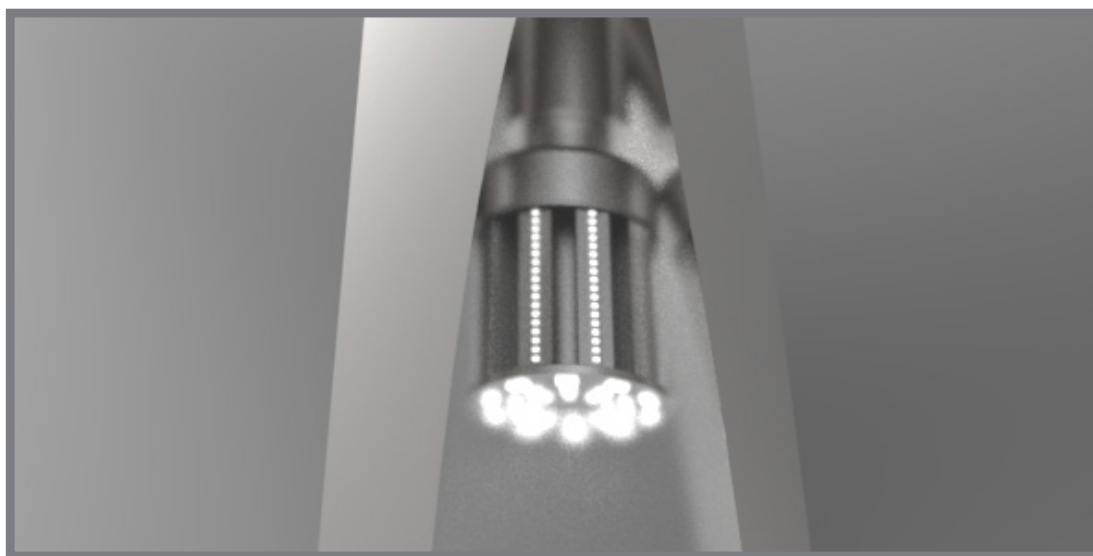


Obr. 4-4 Finálny tvarový variant osvetlenia

5 TVAROVÉ, FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE

5.1 Popis základného tvaru finálneho návrhu

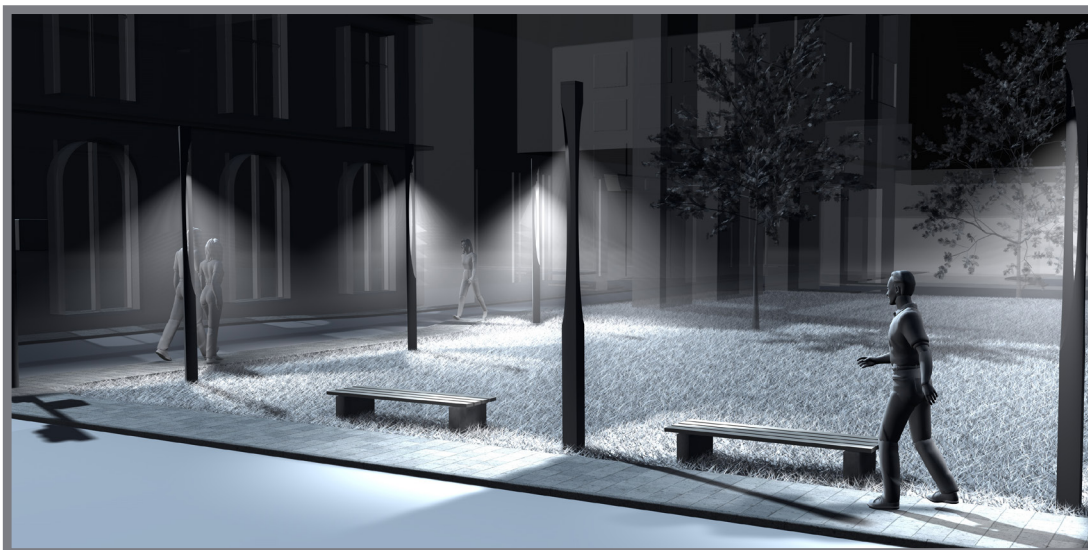
Väčšina osvetlení v dnešnej dobe je tvarovo veľmi jednoduchá. Základný tvar návrhu prelína klasické svetlo s jednoduchým tvarom, pričom krivka, v ktorej je zasadené svetlo, vytvára a dodáva svietidlu dynamický charakter. Tvar je jednoduchý, ale dynamický. Samotný návrh sa taktiež odzrkadluje v LED žiarovke, ktorá je šesťuholníkového tvaru. Krivky vybrania dodávajú samotnému tvaru dynamickú hodnotu a z určitého uhla pohľadu pôsobí svetlo ako ihla zasadená do zeme. Hlavnou úlohou tvaru je vniesť eleganciu a jedinečnosť do dnešného sveta jednoduchých a plne funkčných svietidiel. Taktiež musí ale byť tvarovo jednoduché. Element príliš tvarovej komplexnosti ruší zasadenie svetla do samotného priestoru a tento následne pôsobí preplneno a komplexne. Na svetle sa musia nachádzať prístupové body pre montáže a demontáže určitých jeho častí a servis. Tieto prvky sú umiestnené tak, aby bol k nim ľahký prístup, a svojím tvarom nerušili podstatu a tvarový charakter svietidla.



Obr. 5-1 Detail použitia rôznych typizovaných tvarov LED svietidiel

5.2 Kompozičné riešenie a zasadenie produktu do priestoru

Veľmi dôležitým prvkom je samotné zasadenie produktu do priestoru v ktorom sa bude nachádzať. Komplexne bolo svietidlo svojím tvarom riešené tak, aby zapadlo či už do zadaného mestského parku a osvetľovalo chodníky svojou nízkou variantou, alebo verejné priestranstvá ako ihriská a námestia svojou vysokou variantou. Primárny účel svietidla je zasadenie do parku a dotváranie nočnej krajiny tvarom a spôsobom osvetľovania. Svietidlo by malo byť umiestnené tak, aby sa tvarovo príliš neopakovalo a nevytváralo dojem preplnenosti.



Obr. 5-2 Vizualizácia zasadenia svetla do priestoru

5.3 Farebné a grafické riešenie

Farebné riešenie je koncipované tak, že si môže užívateľ, (mesto, dedina) zadať farebnú variantu zodpovedajúcu dopytu. Základná farba svietidla je však viazaná na samotný materiál, ktorým je hliník s protikoróznou úpravou. Od týchto a iných požiadaviek sa následne odvíja a mení cena samotného produktu. Grafické riešenie je dané len propagačným logom svietidla.

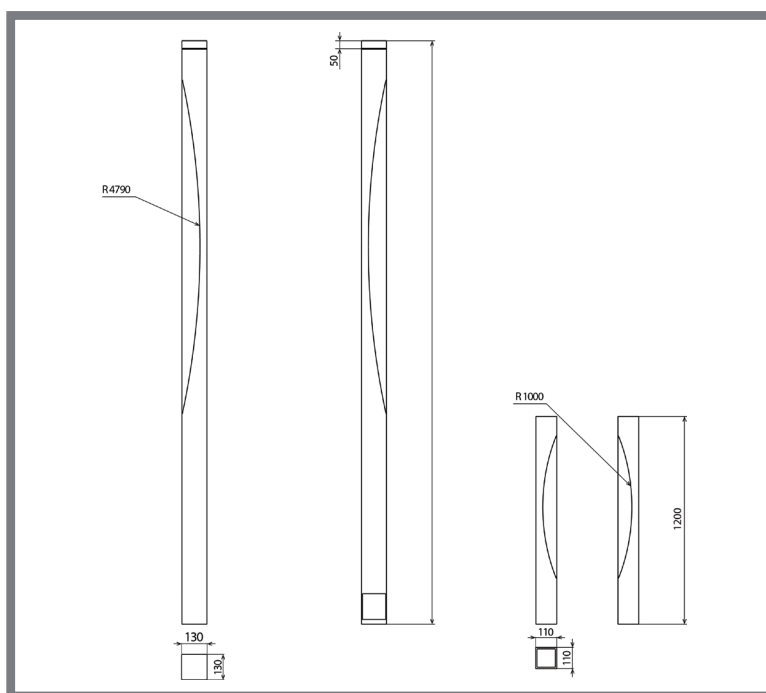
5.3

6 KONŠTRUKČNÉ, TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE

Konštrukciou je svetidlo veľmi jednoduché. Základný tvar tvorí štvorcový hliníkový profil v ktorom sú vyrezané otvory. Tieto otvory sú vyplnené sklom, ktoré pôsobí ako tlmivka a zároveň zamedzuje pohľad do samotnej vnútornej konštrukcie. Svetlo sa na skle láme a zjemňuje. Vo svetle je umiestnená odrazová plocha, ktorá odráža svetlo správnym smerom. Pri tejto ploche je umiestnená LED žiarovka. Základný rozdiel medzi dvoma svetlami je len v type žiarovky. Napájanie ide poza odrazovú plochu k meniču napätia, napájaniu a poistnej skrinke.

6.1 Celková konštrukcia a rozmery

Svetidlo má rozmery vo svojom najvyššom bode 3500 mm a jeho druhá varianta 1200 mm. Je vytvorené zo štvorcového profilu zliatiny AlMgSiPb. [10] Vysoká varianta



Obr. 6-1 Základné rozmery svetidla v milimetroch

svetla má hrúbku profilu 3 mm, nízka varianta potom 2,5 mm. Tento materiál môže byť na základe objednávky povrchovo protikorózne upravený či už eloxovaním alebo nástrekom ochrannej vrstvy farby v rôznych farebných variantách. Samotné sklo je na tomto svetle nalepené, aby nedochádzalo k prieniku vody dovnútra svetla, čo by mohlo poškodiť napájaciu jednotku nachádzajúcu sa na spodku svetidla. Pri pohľade na svetlo z boku si človek určite ako prvé všimne vybranie, ktoré dodáva svetidlu dynamickosť.

6.2 Vnútorná konštrukcia

6.2.1 Žiarovka.

LED žiarovka, má rozmery v priemere 118 mm a dĺžku 330 mm. Svetivosť tejto žiarovky je 12 600 Lumenov, pri zachovaní veľmi nízkej spotreby 120 Watt.

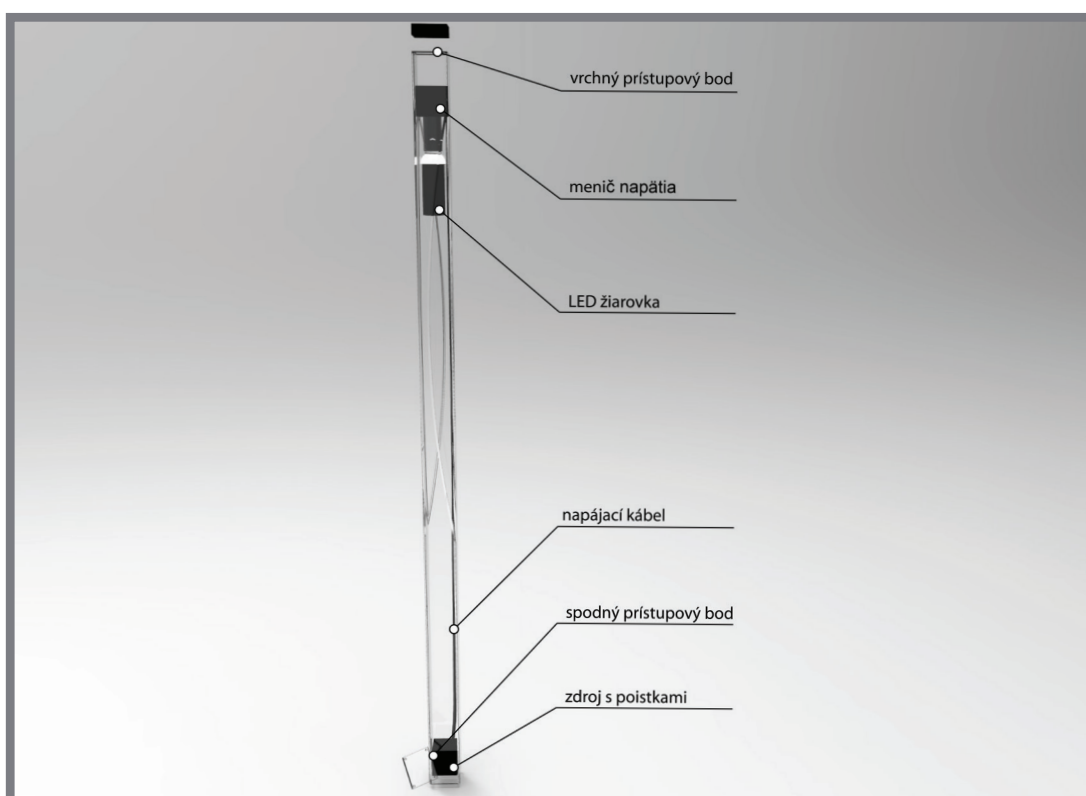
Táto žiarovka je použitá ako náhrada vysokotlakovej sodíkovej výbojky, ktorá má 550 Watt. Životnosť žiarovky je odhadovaná na 50 000 hodín [11].

V druhom svietidle je taktiež použitá LED žiarovka, ale s výrazne nižšou svietivosťou keďže svetlo má výšku 1200 mm. LED žiarovka má svietivosť 5500 Lumenov pri výkone 80 Watt, taktiež tento zdroj svetla má odhadovanú životnosť 50 000 hodín. [12]

6.2.2 Napájanie

Žiarovky sú napájané elektrickým prúdom 220V. Vyššia varianta svietidla má v spodnej časti zdroj elektrického prúdu. Kábel smeruje k vrchnej vymeniteľnej základni kde je päťica v ktorej je žiarovka zaskrutkovaná. V nižšej variante je svietidlo napájané rovnakým prúdom, ale kvôli odlišnosti napätia ktoré smeruje do LED žiarovky je nad ňou umiestnený menič, aby nedošlo k zhoretiu žiarovky. Svietidlo nemá poistnú skrinku zvlášť pre jednotlivé svetlo. Poistná skrinka je umiestnená vždy v jednom svietidle (alebo zvlášť) pre viacero svetiel v určitom rozsahu, pričom sú urobené svetelné okruhy viacerých svietidiel.

6.2.2



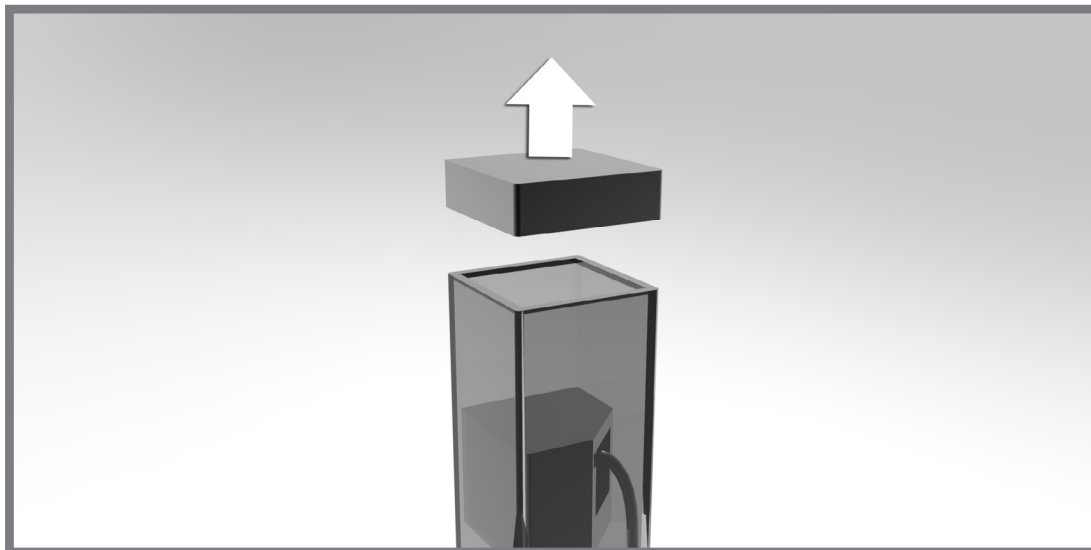
Obr. 6-2 Schematický pohľad na vnútornú konštrukciu svietidla

6.3 Prístup k vnútorným častiam

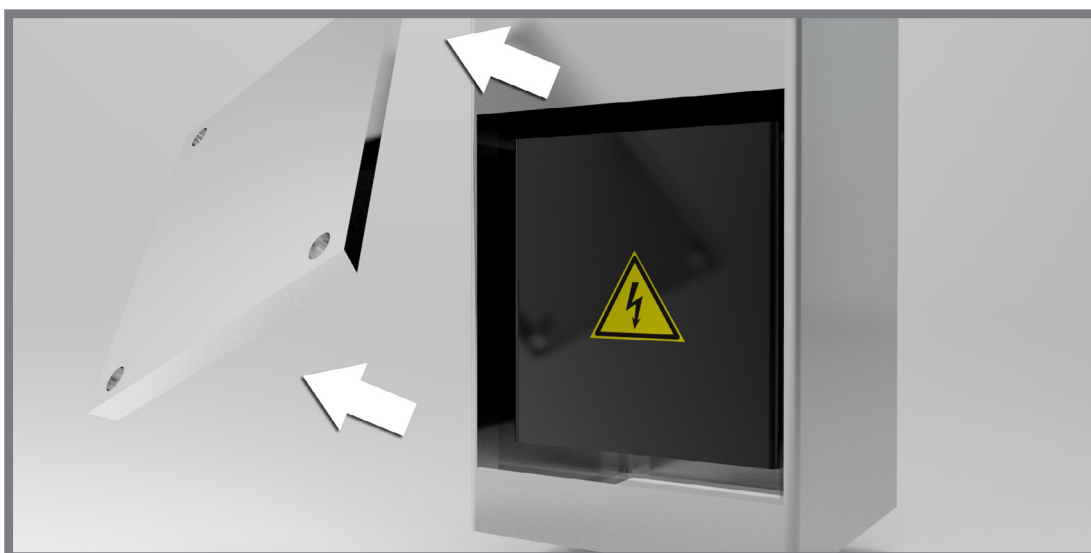
Veľmi dôležitým prvkom je prístup k funkčným častiam svietidla, na ktorých by mohla nastať porucha. Svetlo je koncipované tak, aby bol k týmto prvkom čo najjednoduchší prístup. Na spodnej strane svietidla je umiestnený odnímateľný kryt, za pomoci

6.3

ktorého sa človek, ktorý vykonáva údržbu, môže ľahko dostať k napájacím prvkom, alebo k poistkám. Žiarovka je vymeniteľná z vrchnej strany svietidla v oboch variantách, keďže je umiestnená v objímke, ktorá sa po odskrutkovaní vrchného krytu dá odpojiť, či už z meniča napätia v menšej variante alebo priamo z napájania vo vyššej variante svietidla.



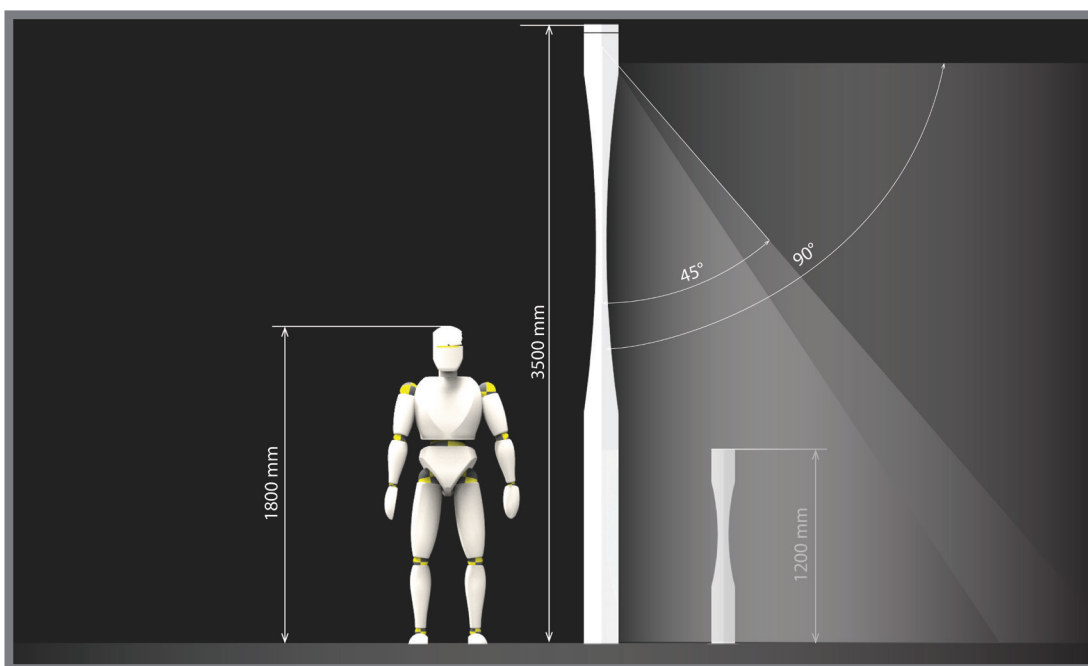
Obr. 6-3 Vrchný prístupový bod



Obr. 6-4 Spodný prístupový bod

6.4 Ergonomické aspekty a nároky kladené na produkt

Najväčším aspektom kladeným na osvetlenie je svietivosť, ktorá nesmie presahovať 70% uhol aby nedochádzalo k svetelnému znečistovaniu. Ďalším ergonomickým aspektom je oslnenie, ktoré pôsobí veľmi neprijaznivo na ľudské oko a oko sa mu nedokáže prispôbiť. [9] Svietidlo v oboch variantách má zrazené hrany aby nedošlo k poraneniu. Tieto parametre musia byť splnené, keďže aj oslnenie je z hľadiska okoloidúcich alebo ľudí, ktorí vedú napríklad motorové vozidlá, veľmi nebezpečné. Všetky prvky, ktoré sa nachádzajú vo vnútri musia byť bezpečne uložené nakoľko sa jedná o elektrické zariadenie. Svietidlo musí byť uzemnené, musia sa v ňom nachádzať bezpečnostné prvky ako napríklad poistky, ak by došlo k jeho zlyhaniu. Všetky prvky vo svetle by mali byť uložené v prostredí, do ktorého má voda znemožnený prístup, takže jednotlivé kryty svietidla musia byť vyhotovené tak, aby ju neprepustili. Kabelážne prvky musia byť uložené neprístupne verejnosti, ale zasa naopak ľahko prístupné odbornému personálu, ktorý sa stará o jeho údržbu.



Obr. 6-5 Ergonomické riešenie svietidla

6.5 Použité materiály

Základným materiálom je štvorcový profil EN AW6012 o rozmeroch 150x150 mm a 130 x 130 mm. Tento materiál je zliatinou AlMgSiPb, ktorý môže byť dodaný v povrchovo upravenom stave. Má veľmi dobrú korozívnu odolnosť. Tento materiál je vhodný k eloxovaniu, má dobrú zvariteľnosť a veľmi dobrú obrobiteľnosť. [10] Vo vnútri svetla sú použité plastové materiály na úchytoch pre káble. Dynamický výrez je zaplnený sklom, ktoré plní tlmiacu funkciu a zjemňuje svetlo produkované LED žiarovkami.

7 DISKUSIA

7.1 Psychologická funkcia

Hlavnou psychologickou úlohou svetidla, ktoré má byť použité prevažne v parkoch má byť to, aby sa človek cítil v tomto prostredí dobre a bezpečne. Toto svetlo dotvára a dopĺňa či už dennú alebo nočnú krajinu. Hlavnou úlohou v noci je, aby bolo svetlo príjemné a čo najprirodzenejšie ľudskému oku. Svetlo plní v rámci bezpečnosti veľmi dôležitú psychologickú úlohu. Táto úloha sa prenáša už stovky rokov a patrí medzi základné aspekty, ktoré každé osvetlenie splňuje. Výrazný vplyv na psychológiu človeka majú taktiež farby, ktorými svetlá svietia. Základnou farbou, ktorou svetidlo svieti je chladná biela o intenzite 6000 Kelvinov, ktorou sa snažíme prísť čo najbližšie k prirodzenej a najpríjemnejšej farbe pre ľudské oko.

7.2 Ekonomická funkcia

Ekonomická funkcia je veľmi dôležitá z hľadiska zakupovania pre mestá a obce, pre ktoré bude svetidlo určené. Najkomplexnejším a najdrahším komponentom je LED žiarovka v oboch variantách svetidla. Avšak svojou úsporou energie oproti obyčajným vysokotlakovým výbojkám, je táto investícia rýchlo návratná, ako aj cena samotného svetidla, ktorého konštrukcia je vyhotovená zo štvorcového hliníkového profilu. Ďalej sa samotná cena upravuje na základe použitého materiálu profilu, ktorý môže byť či už eloxovaný alebo dodatočne protikorózne upravený nástrekom farby.

7.3 Sociálna funkcia

Cieľovou skupinou pre predaj tohoto produktu, sú mestá a obce, ktoré sa snažia renovovať svoje sociálne prostredie ako sú parky, námestia, ulice.

Príkladom môže byť klasická renovácia parku do moderného štýlu za použitia práve tvarovo odlišných svietidiel a odprostenie sa od jednoduchosti dnes používaných tvarov. Svetidlá môžu byť farebne rozlíšené aby tvorili zaujímavý efekt a snažili sa svojím tvarom a farbou prilákať mladých ľudí, študentov deti mamičky do parkov s cieľom aby sa cítili dobre v prostredí ktoré je určené na oddych a zábavu.

ZÁVER

Cieľom bakalárskej práce bolo zamerať sa na odosobnenie od jednoduchosti tvarov, s ktorými sa stretávame v dnešnej dobe. Počas hľadania dostupných informácií a pri vytváraní finálneho návrhu produktu, sme našli riešenie, ako vytvoriť svetlo, ktoré by zahŕňalo využiteľnosť modernej technológie, ale zároveň bolo dostupné širšej verejnosti. Vytváralo by premostenie medzi týmito použiteľnými technológiami a bolo samostatne zaujímavým designovým prvkom, pre čo najširšiu verejnosť. Týmto tvarom som chcel poukázať na jednoduchosť a funkčnosť prvkov, ale zároveň na dynamickosť tohoto návrhu pri zachovaní veľmi jednoduchého prístupu k výrobe a údržbe. Výsledný objekt má jednoduchý ale dynamický tvar, ktorý zaujme svojou tvarovou hodnotou a je možné individuálne ho doplniť farebnými kombináciami, ktoré si môže užívateľ stanoviť tak, aby daný objekt vyhovoval jeho požiadavkám.

ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

- [1] BROX J.: Brilliant -The Evolution of Artificial Light, 1 vyd. Londýn: SOUVENIR PRESS, 2011, 360 s., ISBN 9780285640092
- [2] Olejová svítidla I-část. *www.odbornecasopisy.cz* [online]. 2.2009. 2009 [cit.: 12.2.2015]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/res/pdf/38904.pdf>
- [3] Vo svetle plynových lúč. *www.szn.sk* [online] [cit.: 20.5.2015]. Dostupné z: http://www.szn.sk/slovgas/Casopis/2006/5/2006_5_11.pdf
- [4] Plynové lampy poprvé rozsvítily ulice před 167 lety. *www.tretiruka.cz* [online]. [cit.: 10.9.2014]. Dostupné z: <http://www.tretiruka.cz/news/plynove-lampy-poprve-rozsvitily-ulice-pred-167-lety/>
- [5] Světlo z elektrického oblúku. *www.odbornecasopisy.cz* [online]. 12.2.2015. [cit.: 12.2.2015]. Dostupné z: <http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo-z-elektrickeho-oblouku-34718.html>
- [6] Early Light Bulbs. *www.bulbs.com* [online]. [cit.: 18.5.2015]. Dostupné z: <http://www.bulbs.com/learning/history.aspx>
- [7] Outdoor area Lighting. *www.apps1.eere.energy.gov* [online]. [cit.: 19.5.2015]. Dostupné z: http://apps1.eere.energy.gov/buildings/publications/pdfs/alliances/outdoor_area_lighting.pdf
- [8] LEDs and OLEDs. *www.edisontechcenter.org* [online]. [cit.: 20.5.2015]. Dostupné z: <http://www.edisontechcenter.org/LED.html>
- [9] RUBÍNOVÁ, D. *Ergonomie*. 1. vydání. CERM, s.r.o., 2006. 62 s., ISBN: 80-214-3313-2
- [10] ALFUN METAL SERVICE CENTER na <http://www.alfun.cz/sk> [online]. [cit.: 20.5.2015]. Dostupné z: <http://www.alfun.cz/sk/hlinik>
- [11] LED Radiant na <http://ledradiant.com/> [online]. [cit.: 20.5.2015] Dostupné z: <http://ledradiant.com/led-lights-by-application-project/restaurant-cafeteria-bakery-lighting/led-120-watt-lamp-retrofit-economy-cool-white>
- [12] LED Radiant na <http://ledradiant.com/> [online]. [cit.: 20.5.2015] Dostupné z: <http://ledradiant.com/led-lights-by-application-project/gated-residential-community-lighting/led-80-watt-lamp-shoebox-retrofit-cd>
- [13] PASTORALE. *www.archiproducts.com* [online]. [cit.: 20.5.2015] Dostupné z: <http://www.archiproducts.com/en/products/71943/i-cementi-cement-floor-lamp-i-cementi-floor-lamp-lucifero-s.html>
- [14] Light Emitting Diode (LED). <http://directsolutionslondon.com> [online]. [cit.: 20.5.2015] Dostupné z: <http://directsolutionslondon.com/what-is-an-led-light/>
- [15] High Pressure Sodium Lamp. <http://www.hiwtc.com/> [online]. [cit.: 19.5.2015] Dostupné z: <http://www.hiwtc.com/products/high-pressure-sodium-lamp-197655-9233.htm>
- [16] Suite of 3 Brass Argand lamps. <http://caseantiques.com> [online]. [cit.: 21.5.2015] Dostupné z: <http://caseantiques.com/item/lot-189-suite-of-3-brass-argand-lamps/>

ZOZNAM POUŽITÝCH OBRÁZKOV A GRAFOV

Obr. 2-1	Argandova olejová lampa [16]	14
Obr. 2-2	Kresba osvetlenia Yablochkovimi lampami v Paríži [5]	15
Obr. 2-3	Žiarovka vytvorená spoločnosťou T.A.Edisona [6]	16
Obr. 2-4	Využitie LED svietidiel v jednoduchom parkovom osvetlení [13]	16
Obr. 2-5	Schéma prvej LED diódy [8]	17
Obr. 3-1	Návrat plynového osvetlenia v Prahe [3]	18
Obr. 3-2	Schéma LED žiarovky [14]	19
Obr. 3-3	Schéma uhlov svietivosti [7]	19
Obr. 3-4	Detail vysokotlakej sodíkovej výbojky [15]	20
Obr. 4-1	Vizualizácia prvého variantného návrhu	22
Obr. 4-2	Vizualizácia druhého variantného návrhu	22
Obr. 4-3	Vizualizácia tretieho variantného návrhu	23
Obr. 4-4	Finálny tvarový variant osvetlenia	23
Obr. 5-1	Detail použitia rôznych typizovaných tvarov LED svietidiel	24
Obr. 5-2	Vizualizácia zasadenia svetla do priestoru	25
Obr. 6-1	Základné rozmery svietidla v milimetroch	26
Obr. 6-2	Schematický pohľad na vnútornú konštrukciu svietidla	27
Obr. 6-3	Vrchný prístupový bod	28
Obr. 6-4	Spodný prístupový bod	28
Obr. 6-5	Ergonomické riešenie svietidla	29

ZOZNAM PRÍLOH

zmenšený plagát (A4)
fotografie koncepčného modelu (A4)
poster A1
model (M 1:3)
ergonomický model (M 1:10)

FOTOGRAFIE KONCEPČNÉHO NÁVRHU



FOTOGRAFIE KONCEPČNÉHO NÁVRHU



ZMENŠENÝ PLAGÁT

