



Bakalářská práce

Pouliční lampa “Connie”

Štěpán Strnad/ ateliér Streit/ Mg.A. Filip Streit

Ústav průmyslového designu/ FA ČVUT/ 3.semestr 2016-17

ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE	
FAKULTA ARCHITEKTURY	
AUTOR, STUDENT : Štěpán Strnad AR 2012/2013	
NÁZEV BAKALÁŘSKÉ PRÁCE :	
..... Connie - pouliční lampa (ČJ)	
..... Connie - street light (AJ)	
JAZYK PRÁCE :	
Vedoucí práce :	MgA. Filip Streit Ústav :
Oponent práce :	MgA. Michal Peřinka
Klíčová slova (česká) :	
Anotace (česká) :	<p>Connie je pouliční lampa navržená pro pěší zóny. Hlavním prvkem je hlavice, která slouží jako světelné těleso a zároveň jako součást nosné konstrukce pro další hlavici. Její další výhodou je snadná montáž a demontáž.</p> <p>Lampa řeší problém modrého světla, které má negativní vliv na tvorbu melatoninu, což je hormon napomáhající regeneraci těla během spánku.</p>
Anotace (anglická) :	<p>Connie is a street lamp for pedestrian zones. It's main element is a head that is both the source of light and the supporting construction for another head. The chief advantage is it's simple installation and dismantlement. This lamp also deals with the problematics of the blue light that has negative impact on production of the hormone melatonin that helps human body to regenerate during sleep.</p>

Prohlášení autora

Prohlašuji, že jsem předloženou bakalářskou práci vypracoval samostatně a že jsem uvedl veškeré použité informační zdroje v souladu s „Metodickým pokynem o etické přípravě vysokoškolských závěrečných prací.“

(Celý text metodického pokynu je na www.FA.studium/ke-stazeni)

V Praze dne

.....
Podpis autora-bakalářské práce

Tento dokument je nedílnou, povinnou součástí bakalářské práce i portfolia (titulní list)

Obsah:

1. Úvod

- 1.1 Zadání
- 1.2 Téma
- 1.3 Problematika v oblasti veřejného osvětlení

2. Rešerše

- 2.1 Světlo a oko
 - 2.1 Světlo a oko
 - 2.1.2 Melatonin
- 2.2 Historie svícení
 - 2.2.1 Oheň
 - 2.2.2 Svíčka, louč, pochodeň
 - 2.2.3 Žárovka
- 2.3 Současné pouliční svícení
 - 2.3.1 Konstrukce a hlavní části
 - 2.3.2 Katalogové údaje
 - 2.3.3 Zdroje světla
 - 2.3.4 Trendy a výrobci

3. Výstup analýzy

4. Prvotní vize

5. Varianty

6. Finální návrh

- 6.1 Materiály
- 6.2 Hlavice
- 6.3 Zdroj
- 6.4 Další konstrukční prvky

7. Závěr

Úvod:

1.1 Zadání

Cílem této bakalářské práce je zpracování vybraného tématu z oboru průmyslový design. K tomu patří i seznámení se s jeho problematikou, možnostmi řešení a inovací. Nedílnou součástí je také rešerše již vzniklých návrhů. Konečný výstup zahrnuje portfolio, plakát a model projektu v měřítku 1:1.

1.2 Téma

Tématem této práce je pouliční osvětlení určené pro pěší zóny.

Jedná se o předmět z oblasti každodenních potřeb, se kterým se člověk setkává během obyčejného dne. Nejde pouze o řešení tvaru a estetické funkce, ale i o řešení technické.

Oblast veřejného osvětlení zažívá v současné době rozvoj. Na trhu se objevují nové koncepty a návrhy s pokrokovými možnostmi pouličních lamp, potažmo celkového pouličního osvětlení. Děje se tomu tak díky vývoji současné technologie. Objevila se technologie LED čipů, která je nyní v rozpuku. Existuje široká škála materiálů pro konstrukční prvky lamp a k tomu se stále rodí nové technologie zpracování materiálů.

1.3 Problematika v oblasti veřejného osvětlení

Tato práce se zabývá samotnou výrobou a požadavky na noční svícení, shrnuje charakteristiku trendů, které jsou v současnosti prosazovány, a zajímá se o nároky a potřeby zákazníka. Veřejné osvětlení v České republice objednává od výrobce zastupitelstvo města nebo obce. Zároveň je zde řešena otázka poměru ceny a výkonu.

Dalším důležitým faktorem pro práci se světlem je jeho působení na lidský organismus. V dnešní době je přemíra modrého světla, které na člověka září nejen z obrazovek telefonů, televizí a počítačů, ale právě i z lamp veřejného osvětlení. Modré světlo má za efekt nejen nespavost a poruchy spánku, ale i přebytné světelné znečištění.

Při nasvícování ulic jsou podstatné zákonitosti ohledně zdroje, rozložení světla, snadné montáže i nenáročných výměn a jeho samotné estetické funkce.

Cílem práce je tedy nalézt ideální řešení, které by vyhovovalo požadavkům zákazníka i výrobce, chránilo lidský organismus a životní prostředí, a které by zároveň plnilo estetickou funkci. Toto pouliční osvětlení je navrženo tak, aby zlepšilo celkovou kvalitu výsledného nasvícení veřejného prostoru. Je zpracováno tak, aby skloubilo estetiku tvaru s technickou funkcí pomocí kompromisu, který ho přiblíží ideálnímu cíli.

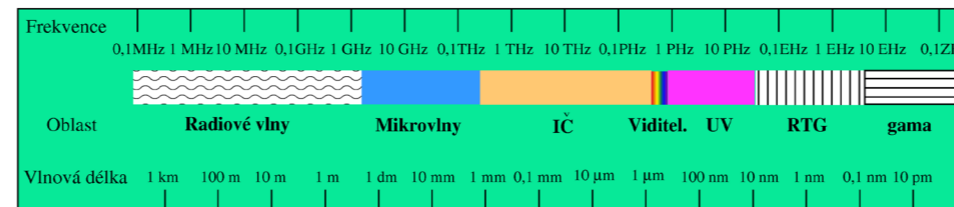
2 Rešerše

2.1.1 Světlo a oko

Světlo, které vidí lidské oko, je jen určitá část elektromagnetického záření nebo vlnění vycházejícího ze Slunce. Vidění nám zprostředkovává odražené záření, které dopadá na sítnici oka.

Podle toho, jakou škálu záření daný objekt odráží, nám pak oko, zrakový nerv a mozek vytvoří barevný obraz daného předmětu.

Veškeré barvy, které vidíme, se nacházejí na stupnici elektromagnetického záření mezi ultrafialovým a infračerveným zářením v rozmezí mezi cca 380-780 nm.



wikipedie elektrtomagnetické záření

Lidské oko je orgán reagující na světlo neboli fotoreceptor, který se vyvíjel a přispůboval po miliony let. Proto je třeba při navrhování osvětlení dbát na to, abychom světlo přizpůbovali oku a ne naopak.

Oko je složitý nervový aparát, který doposud není zcela prozkoumán. Nicméně nejdůležitějšími částmi pro tuto práci jsou tyčinky a čípky, které se nacházejí v sítnici oka. Tyčinky nám pomáhají při vidění v šeru a v noci. Je jich dvacetkrát více než čípků. Nezachycují barvy ani přesné tvary a aktivují se přibližně při 550 nm vlnové délky elektrického záření. Tyčinky jsou při jasném světle zcela nečinné. Čípků máme ve většině případů tři typy (existuje spousta výjimek). Mají barvy tří základních barev a každý zachycuje právě jednu barvu. Jsou v poměru modrá x zelená x červená 4:32:64. Tento poměr se vytvořil v závislosti na průměře modrého světla během dne.

V čípcích i tyčinkách probíhají složité fotochemické reakce, které převádí světlo na elektrické signály, které jsou následně odeslány zrakovým nervem do mozku. Samotný vjem barvy vzniká až v týlní části mozku.

2.1.2 Melatonin

Melatonin je hormon, který hraje důležitou roli při řízení rytmů dne a noci. Jeho tvorba závisí na střídání světla a tmy, protože se tvoří v noci během spánku. Maximum jeho produkce se pohybuje mezi druhou a čtvrtou hodinou ranní. Je důležitý pro správný spánek a pomáhá procesům regenerace těla.

Nedostatek melatoninu způsobuje v první fázi nespavost, která může vést k vážnějším problémům. Druhou fází mohou být onemocnění jako diabetes II. stupně, obezita, rakovina prsu, rakovina prostaty, atd.

Tvorba melatoninu souvisí s modrým světlem (elektromagnetické záření v rozmezí mezi 380-450 nm). Melatonin se nevytváří, pokud mozek registruje modré světlo, které je obsaženo v denním světle a v přírodě se během noci prakticky nevyskytuje (s výjimkou blesků).

Technologie LED diod (zahrnující i LCD displeje atd.) ovšem obsahuje velmi intenzivní modré světlo.



<http://www.luxvitaest.cz/wp-content/uploads/2015/02/den1.jpg>

2.2 Historie svícení

2.2.1 Oheň

Úplně prvním zdrojem světla v noci byl oheň. Naším předkům byl užitečný nejen jako zdroj světla, ale i jako ochrana před predátory a také jako prostředek pro úpravu syrového masa. Oheň hrál ve vývoji lidstva důležitou roli.

Člověk se ohně přestal bát zhruba před 1,9 miliony let a nové důkazy ukazují na to, že první uměle vytvořený oheň člověk rozdělal již před 790 tisíci lety.¹ Lidé jsou tedy evolučně zvyklí na světlo, které vychází od země a má barvu v odstínech žluté až červené škály. Díky tomu je nám takové světlo pocitově příjemné a působí uklidňujícím dojmem.

2.2.2 Svíčka, louč, pochodeň

Svíčka se objevila jako umělý zdroj osvětlení již před deseti tisíci lety. Často se jednalo jen o nádobu s lojem nebo tukem a v ní byl zapíchnut knot nebo klacík.

Svíčka se nejméně rozšířila ve starověku asi tisíc let před naším letopočtem. Ve třetím století před naším letopočtem už z ní v Římě bylo spotřební zboží.

Od svíčky je odvozena jednotka svítivosti kandela. Dnes už svíčku známe pouze jako nouzové nebo votivní světlo.

Dále se pak osvětlovalo loučemi, které měly podobu prkénka vloženého do štěrbin mezi kameny tak, aby odspodu pomalu uhořívало.

Pochodně byly většinou z borovicového dřeva, na jehož konci byl namotaný kus látky napuštěný pryskyřicí nebo olejem. Pochodně byly oblíbené zejména ve vojenství, kde se užívali k podpalování nepřátelských objektů.

2.2.3 Žárovka

V době technického rozvoje v 19. století se začalo zavádět plynové osvětlení. To se z pravídkla umísťovalo na sloupy, které každé ráno a večer obcházel lampář rozsvěcel a zhasínal je pomocí dlouhé tyče.

Dalším favoritem se staly obloukové lampy. Jejich světlo vznikalo elektrickým obloukem hořícím mezi dvěma elektrodami. Na zdokonalení obloukové lampy se podílel i slavný český vynálezce František Křižík.

První žárovka byla rozsvícena roku 1879 Thomasem Alva Edisonem. Svítila cca. 40 hodin. Edison získal patent a žárovku zdokonalil. V roce 1881 se již vyráběly žárovky s patičí E 27 a jejich životnost byla asi 600 hodin.



Petr Kadlák, <http://www.priroda.cz>

2.3 Současné pouliční svícení

Veřejné osvětlení je všeobecnou službou, kterou zajišťují zastupitelé obcí nebo měst.

2.3.1 Konstrukce a hlavní části

Každá lampa veřejného osvětlení má několik hlavních částí z nichž je složena.

Jsou to:

- vlastní těleso s mechanickou částí (hlavice)
- optická část (difuzor)
- nosná část
- napájení svítidla (předřadník)

Používané materiály, z nichž nejčastěji bývá vyrobena mechanická část lampy, jsou litina, vysokotlaký hliník nebo polykarbonát vyztužený skelnými vlákny. Každý z těchto materiálů má odlišné vlastnosti a je třeba ho volit podle zdroje nebo místa, kde se lampa bude nacházet. Vysokotlaký hliník je výborný na odvádění tepla (to je výhodné u LED systémů) a má malou hmotnost, ale je oproti litině dražší. Materiál difuzoru se volí většinou podle typu lampy. Pro lampy nízko nad zemí se používají materiály jako například polykarbonát, který je odolnější proti mechanickému poškození, ale časem žloutne a degraduje. Oproti tomu skleněné difuzory jsou ideální pro lampy blízko komunikací, které jsou vysoko nad zemí, a je tedy téměř vyloučené mechanické poškození. Sklo vydrží značné teploty a má vysokou životnost.

2.3.2 Katalogové údaje

U každého zdroje jsou uvedeny důležité fotometrické údaje, které nám pomáhají vybrat ten správný zdroj pro určitou funkci a lokaci.

-Světelný tok

Udává množství světla vyzařovaného světelným zdrojem. Jednotkou jsou lumény (lm). Světelný tok vyjadřuje výkon světelného zdroje ve světelně technických jednotkách.

-Jas

Intenzita světla nebo odraženého světla při dopadu na lidské oko. Jednotkou je kandela na metr čtvereční (cd/m^2).

-Osvětlenost

Je světelný tok v poměru k ploše, na kterou dopadá. Jednotkou je lux (lx) a značí se E.

-Životnost

Značka životnost je t a udává se v hodinách (h). Je to doba, po kterou dané svítidlo splňuje stanovené vlastnosti.

-Teplota chromatičnosti

Udává se v kelvinech (K). Určuje obsah bílého tónu barvy ve vyzařovaném světle.

-Index podání barev (CRI)

Je hodnota věrnosti barev pod daným světlem. Hodnotí se 0-100, přičemž hodnotu 100 má denní světlo. CRI 0 má například sodíková vybojka, což je jednobarevné světlo.

-Měrný výkon

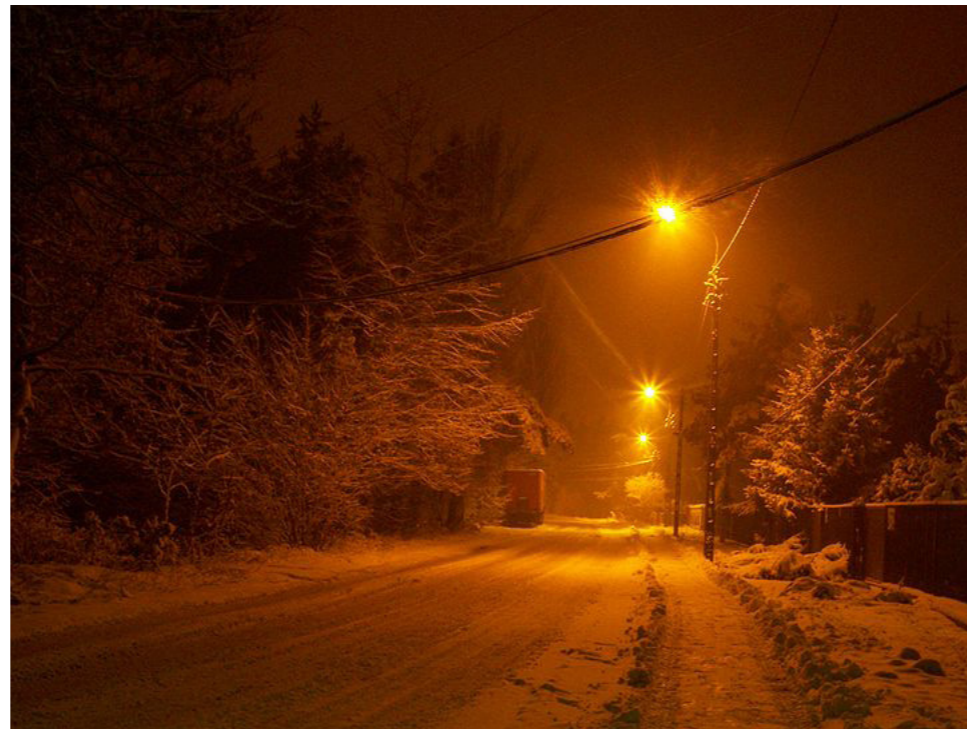
Udává účinnost přeměny elektrické energie na světelnou. Jde o poměr světelného toku zdroje a příkonu. Jednotka je lumen na watt (lm/W).

-Účinnost svítidla

Udává se v procentech jako poměr světelného toku svítidla a světelného toku zdroje.



Halogenová žárovka
zdroj: cs.wikipedia.com



Vysokotlaká sodíková výbojka
zdroj: cs.wikipedia.com

2.3.3 Zdroje světla

Zdroje světla veřejného osvětlení, se kterými se v dnešní době setkáváme:

-Žárovka - Obsahuje vlákno, které se při průchodu elektrického proudu rozzáhá. Vyzařuje žluté světlo.

-Rtuťová výbojka - Základem je plyn, který světélkuje, prochází-li jím proud. Světlo má zeleno-fialovou barvu.

-Sodíková výbojka - Funguje na stejném principu jako výbojka rtuťová, ale její světlo je oranžové a monochromní. Dnes je nejrozšířenější vysokotlaká sodíková výbojka.

-Halogenová žárovka - Funguje na principu halogenového cyklu, má větší životnost a bělejší světlo než obyčejná žárovka.

-LED diody - Tento zdroj světla je pro tuto práci nejdůležitější, jelikož navržená lampa má v sobě právě tyto elektroluminiscenční diody. LED diody jsou poměrně nový trend. Lidé si je většinou spojují s až nepříjemným modrým světlem. Vývoj technologií nám však dnes umožňuje dodat diodám i jiné barvy svícení. Ve srovnání se všemi výše uvedenými zdroji jsou energeticky nejvýhodnější. Navíc jsou díky svému malému rozměru tvarově přizpůsobivé a dají se využít v mnoha odvětvích.



Historická lampa na Hradčanech má výraznou estetickou funkci. Slouží také jako středobod náměstíčka.

2.3.4 Trendy a výrobci

Lampy historické a hisotrizující

Jsou lampy před a na přelomu 19.-20. soletí. Bývají velmi ornamentálně zdobené a světelný zdroj bývá uložen v lucerně. Takovýto typ lamp je sice esteticky příjemný, ale světelný tok není usměrněn a takovéto lampy často oslňují nebo svítí do oken.



Historická lampa Chotkovy sady



<http://images.philips.com/is/image/PhilipsConsumer/bbbc808a62e246ed-8746a4ad00f10039-PDP-global-001?jplarge&hei=700>



Lampy komunikací

Bývají techničtějšího charakteru, jelikož zde není třeba dbát na estetickou stránku. Tyto lampy často svítí jasným modrým světlem, které napomáhá řidiči lépe reagovat na možné nebezpečí či překážku na silnici.

Na druhou stranu má toto světlo velmi negativní dopad na noční tvory žijící v blízkosti komunikací. Stává se že ptáci lovcí hmyz v okolí lamp do nich nezřídka kdy narazí a většinou se i vážně poraní.

Lampa Selenium LED od firmy Philips

Lampa patří do kategorie osvětlení komunikací. Firma Philips nabízí úsporu až 60% energie. Mimo jiné i snadnou montáž a údržbu.



<http://artechnic-schreder.cz/atos/>



Svítidlo Atos firmy Artechnic – Schréder a.s.

Tato firma vyrábí velmi odolná svítidla. Tělo je vyrobené z plastických materiálů imunních vůči UV záření.

Světlo je možné naklápět a nastavit tak ideální úhel osvětlení.

Jako světelný zdroj je použita sodíková výbojka (50-150W).



http://www.ekobydleni.eu/i/Philips_MASTER_LED_Stadstradgarden_5_print-teaser-4.jpg
Philips osvětlení parku ve švédsku

Pouliční lampy parků a peších zón

Jsou to lampy, které mají rozmanitější tvarová řešení než lampy komunikací. Jako zdroj se v nich nejmáčeji používá sodíková výbojka, kterou dnes nahrazují diody.



Osvětlení sodíkovými výbojkami Praha Radlice



Mathieu Lehanneur , Clover - návrh městského mobiliáře pro Paříž

Tato lampa byla navržena roku 2015 francouzským designérem Mathieu Lehanneurem, který se nechal inspirovat tvarem stromů. Jeho cílem bylo snížit míru světelného znečištění, proto jsou zdroje světla namířeny k zemi. LED diody jsou umístěné v listům podobných tělesech. Každá lampa má tři takové listy, z nichž jeden je namířem vzhůru a má v sobě připevněné solární panely. Součástí lampy je také samoobslužná nabíječka. Pro výrobu byla použita speciální technologie, která umožňuje míchání různých druhů dřeva.

Výsledek je esteticky příjemný a hravý.

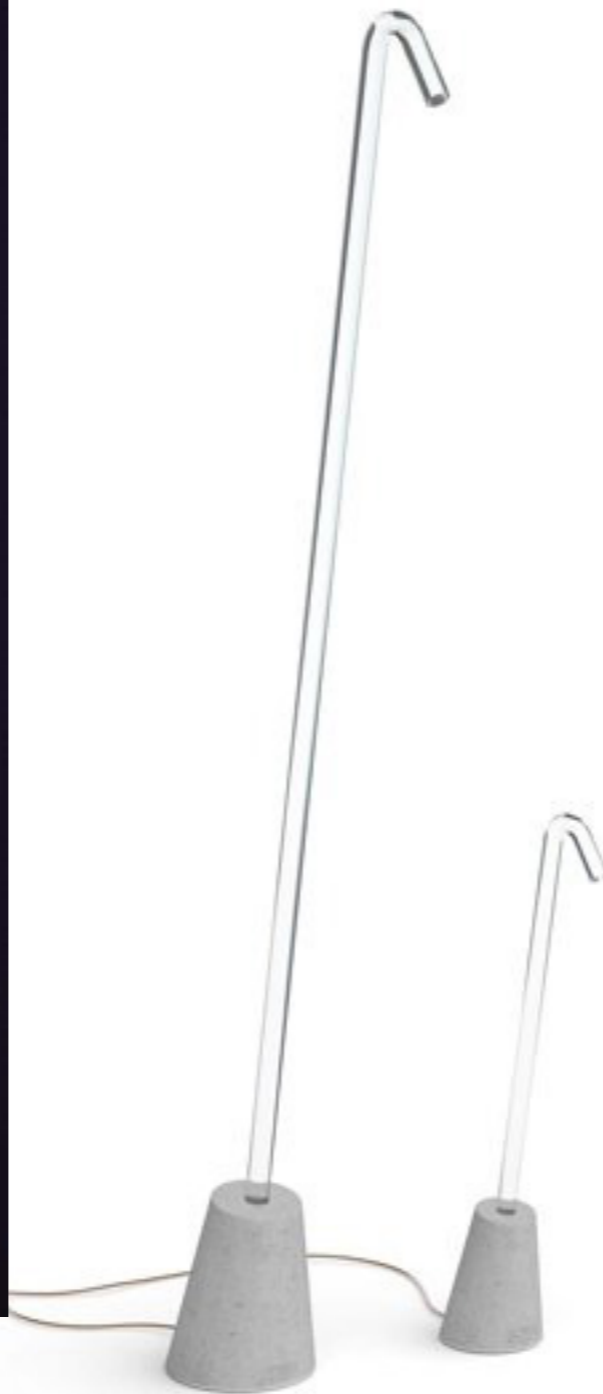


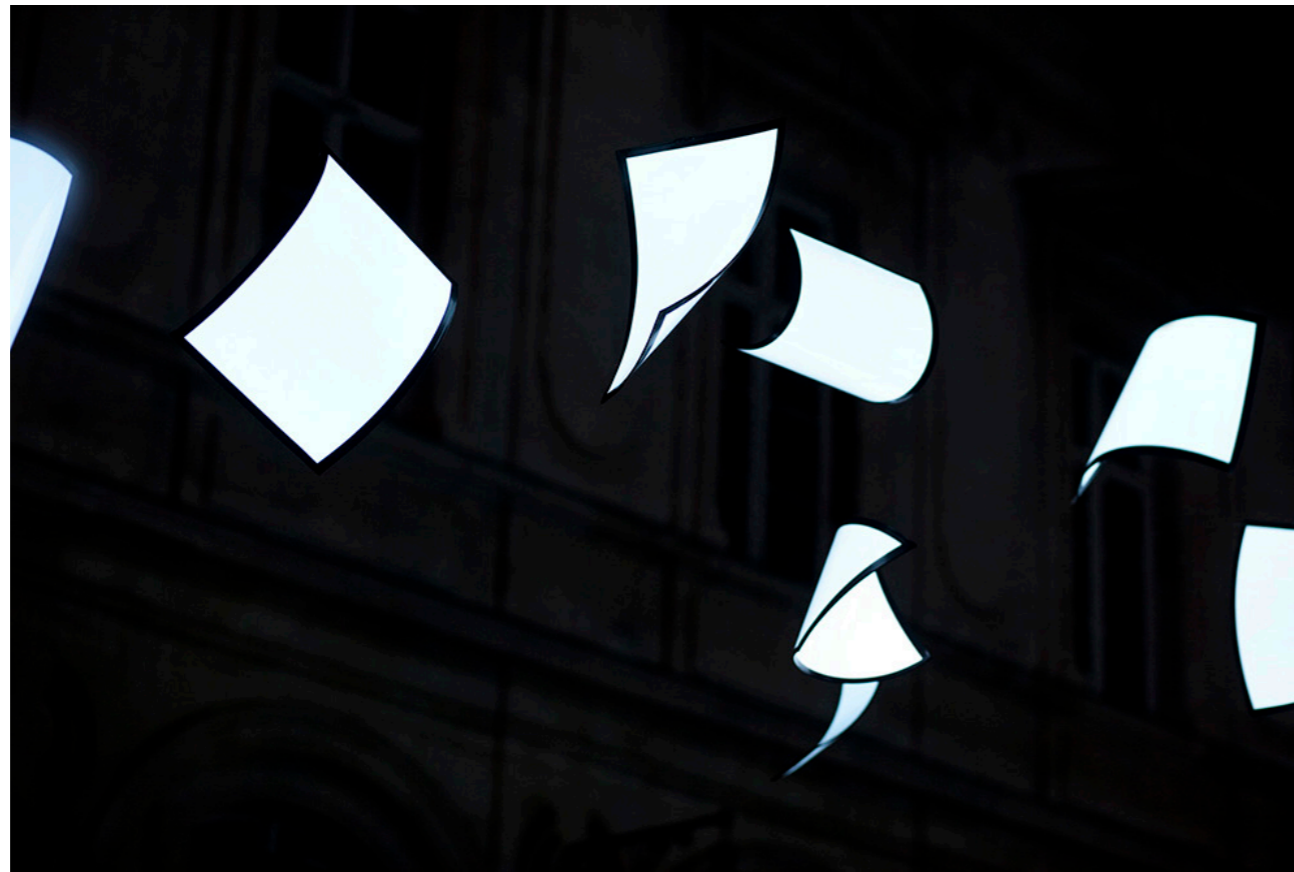
Fotografie od Mark Cocksedge

Lampa POLE pro firmu Established & Sons

Tato lampa, kterou navrhl Paul Cocksedge, funguje na principu lámání světla pomocí akrylové trubky. Jde vlastně o zvětšené optické vlákno. Zdroj světla je schovaný v betonovém základu.

Plast má velikou výhodu ve své přizpůsobivosti, je tedy zvláštní, že tato lampa působí poněkud nezajímavě, přestože její světlo je efektní.





Bourrasque 2011 Paul Cocksedge

Dalším z počínů Paula Cocksedge je tato světelná instalace, ve které je využita technologie EL sheets. Jde o tenké vrstvy papíru s elementem fosforu. Jejich nezpochybnitelnou výhodou je flexibilita. Na druhé straně však mají malou intenzitu světla. Ve srovnání s televizí mají téměř poloviční světelný výkon. Jsou tedy nevhodné pro záměrné osvětlování určitého prostoru a uplatní se spíše v reklamním průmyslu nebo v umění.



Fotografie od Mark Cocksedge

3. Výstup analýzy

V současnosti se většina výrobců snaží zejména o snadnou montáž a o co nejsnazší možnost výměny jednotlivých dílů lampy. Dnes jsou ve velké oblibě především LED zdroje s vysokou účinností. Jak již bylo uvedeno, kvůli přemíře modrého světla vzniká ne jeden problém. O jeho dopad na lidský organismus se už začíná zajímat širší společnost, a tak se dá očekávat, že se brzy objeví opatření proti jeho produkci. Tento problém je poměrně čerstvý a představuje výzvu pro LED vývojáře.

Celkový koncept návrhu

Pro návrh lampy Connie byly shromážděny informace o různých možnostech veřejného osvětlení. Hlavním cílem bylo najít řešení, které má čistý tvar, dobrou světelnou účinnost, snadnou montáž, jednoduchou konstrukci, vysokou odolnost vůči povětrnostním podmínkám a vyhovuje veškerým požadavkům

Pouliční lampa je určena pro pěší zóny, čemuž byly přizpůsobeny její technické parametry.



4. Prvotní vize

První nápady směřovaly k panu Paulovi Cocksedge, kdy přemýšlel nad pouličním osvětlením jako částí ulice. Světlo mělo být součástí městského mobiliáře.

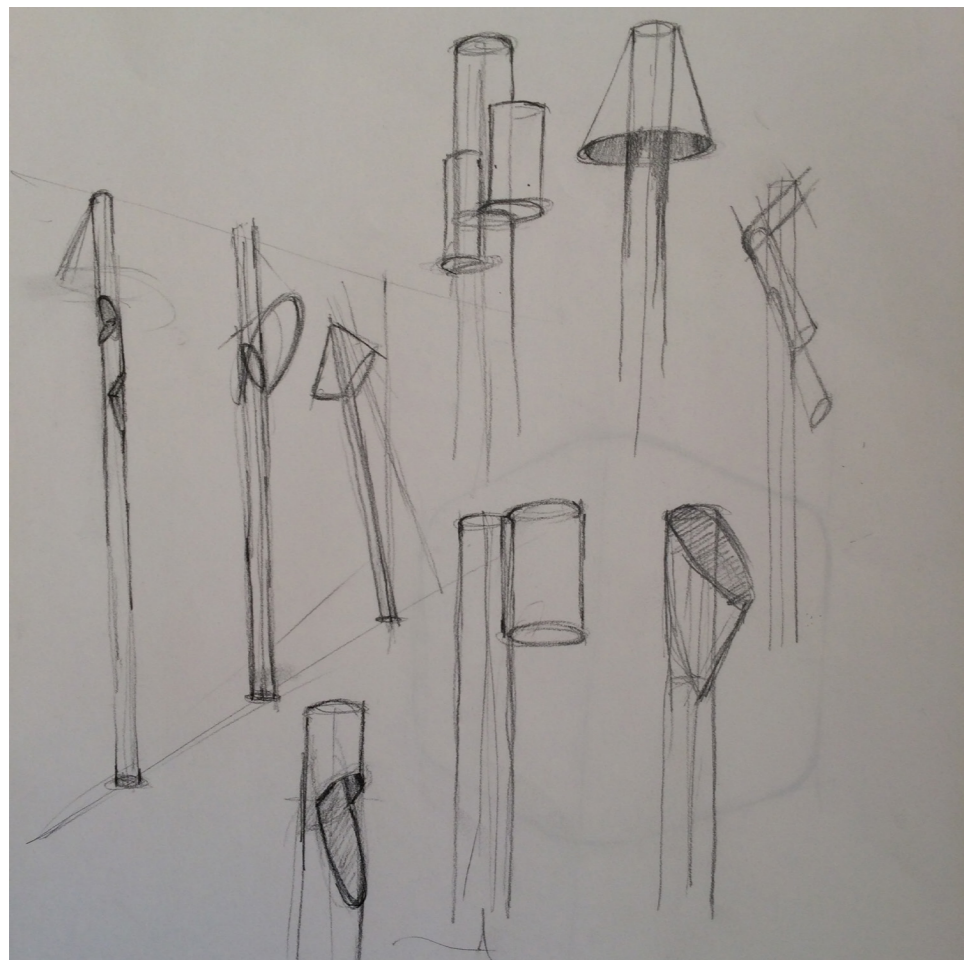
V počátcích jsem přemýšlel o navržení lampy, která by měla zdroj nízko u země. Světlo by bylo vedeno pomocí světlovodu, kterým by byla polykarbonátová tyč nebo trubka. Zdroj u země měl usnadnit jeho případné opravy a výměny. Světlovod mi připadal velmi variabilní a bylo by možné jej různě tvarovat a nasvětlovat rozmanitými průřezy. Od nápadu se světlovodem jsem upustil po konzultaci s ateliérovým vedoucím z důvodů velké ztráty intezity světla při průchodu světlovodem.



Další návrhy

V dalších úvahách jsem se pak snažil zachovat subtilní lampu bez zbytečných zdobných detailů. Přemýšlel jsem nad usměrněním světla, protože jsem se chtěl vyvarovat zbytečného světelného znečištění, které by mohlo přinejmenším působit rušivým dojmem.

V této fázi jsem se držel klasičtějších tvarů hledal spíše techničtější cestu. Nicméně myšlenka světla vycházejícího z materiálu se mne stále držela.

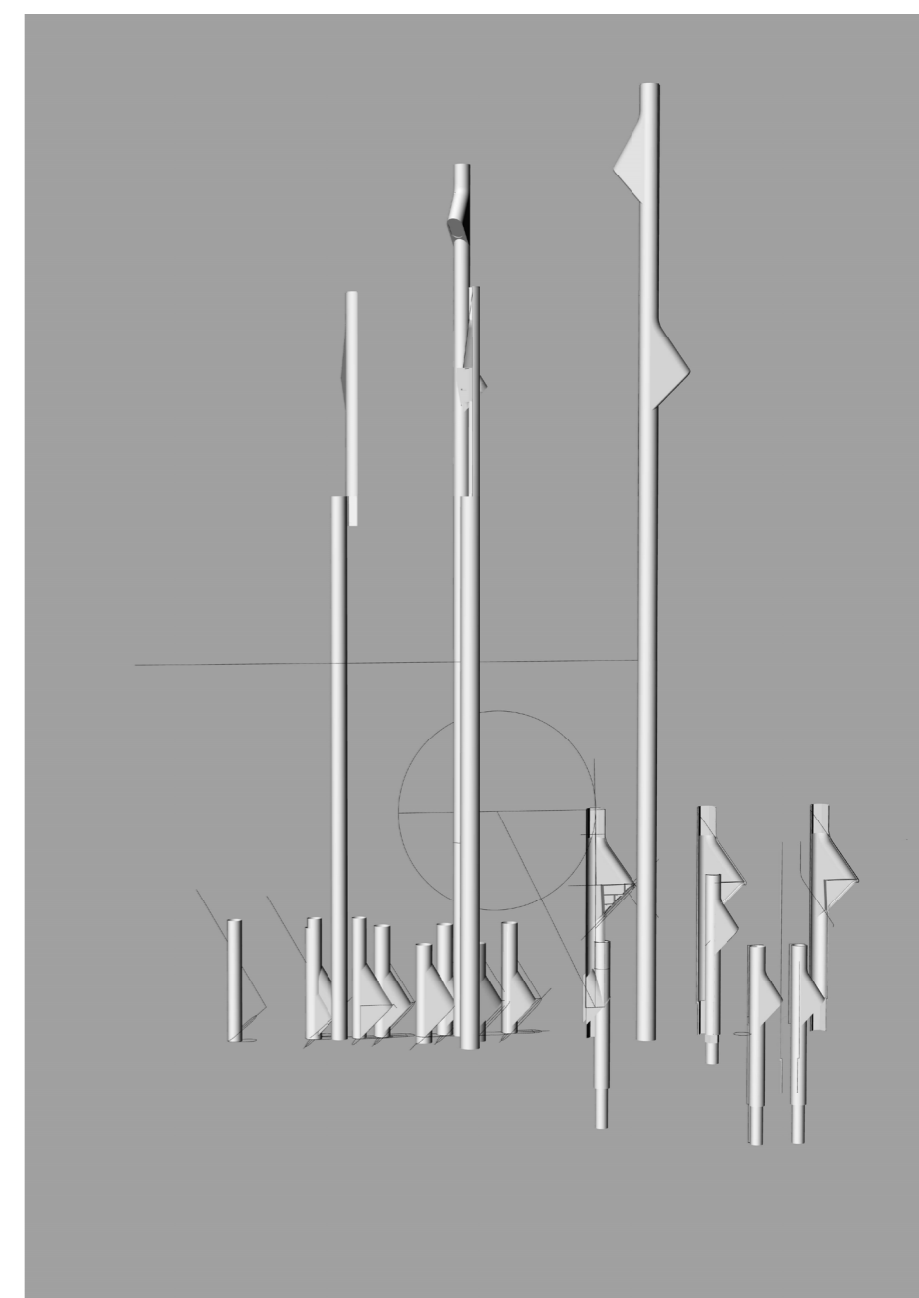
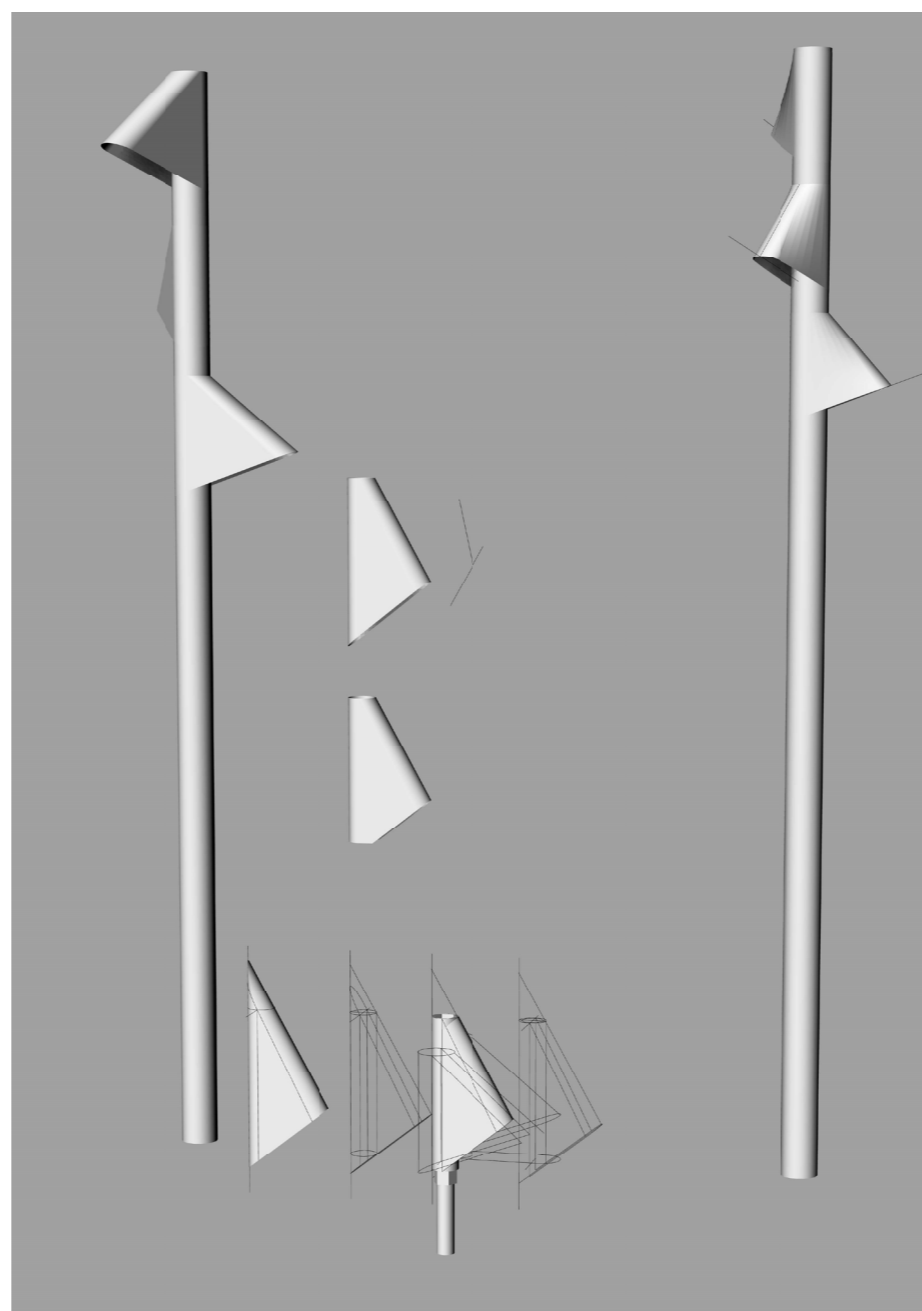


5. Varianty

V této fázi jsem se začínal blížit finální verzi. Těleso se zdrojem jsem přibližoval k nosnému sloupu až jsem tyto dva prvky propojil.

Začal jsem řešit jednotlivé rozměry a poměry. Hledal jsem správný úhel vyzařování světla.

Během hledání jsem narazil na několik slepých uliček a musel zkoušet najít jinou cestu. Lampu jsem začínal řešit nejen po stránce tvarové, ale i po stránce technické.





6. Finální návrh

Lampa Connie vznikla po mnoha tvarových studiích a považuju ji za tvarově nejčistší vzhledem k mým předešlým návrhům. Hlavice lampy je navržena tak, že je z části hlavicí a z části nosným prvkem pro další hlavice, které se do ní dají vsazovat.

6.1 Materiály

Materiálové řešení hrálo důležitou roli. Původní tělo mělo být svařované, tvarové řešení však bylo vhodnější pro technologii lití. Původní návrh jsem pozměnil a přizpůsobil ho tvarem tak, aby se dal odlít.

V tu chvíli jsem volil mezi litinou a vysokotlakým hliníkem. Vzhledem k rozměrům hlavicí byl hliník, kvůli značnému hmotnostnímu rozdílu, ideálnější volbou. Vysokotlaký hliník mi také umožnil ztenčit stěny odlitku. Nevýhodou hliníku je vyšší cena.

Ochranné sklo je vyrobené z polykarbonátu.

6.2 Hlavice

Hlavice se skládá ze dvou odlitých polovin, z nichž jedna má na styčné ploše drážku a ta druhá zámek. Hlavice je tak po sestavení voděodolná. Po poloviny jsou sešroubovány ve třech místech šrouby 8x80.

Sestavování hlavicí se provádí na dílně, kdy se do jedné poloviny naskládají elektronická výzbroj a následně se přiklopí a sešroubuje.

Instalace tělesa na nosný sloup je velmi jednoduchá. Těleso se nasadí do šestihrané díry, dosadí a přitáhne jistícím šroubkem.



6.3 Zdroj

Zdroj jsem volil na základě přednášky pana Hynka Medřického. Pan Medřický se zmiňuje o důležitosti volby zdroje světla. Jedná se o barvu a intenzitu světla.

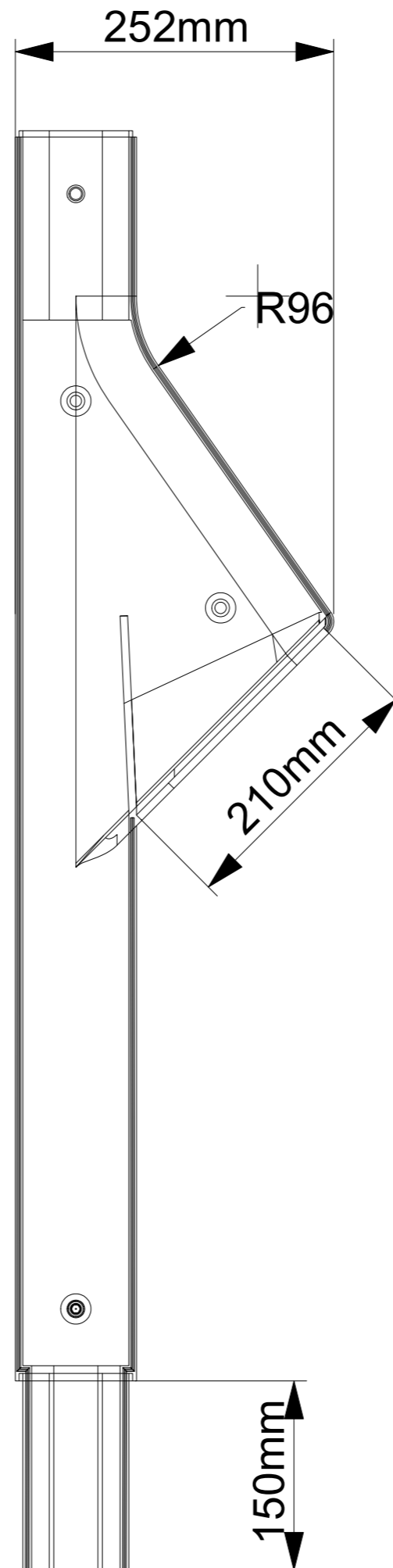
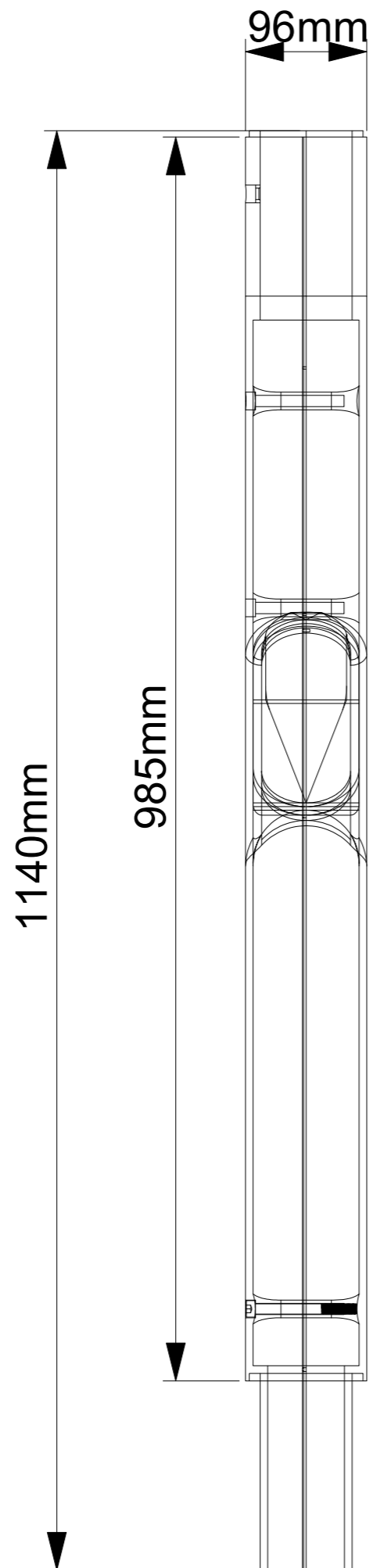
Konkrétně největší problém je v současné době způsoben intenzivním modrým světlem. O vlivu modrého světla se zmiňuji v rešerši.

Zdroj by měl být světlo, které se mění podle denní doby.

Modré světlo by mělo svítit nejdéle do 21:00. V zimě, kdy slunce zapadá brzy, se dá využít jako náhražka denního světla. V pozdějších hodinách má ale negativní dopad na lidský organismus.

Po deváté hodině se světlo mění na žlutočervené žárovkové, které neobsahuje téměř žádné modré světlo. Toto světlo je pro člověka v noci přirozenější, pomáhá zklidnění organismu a tvorbě hormonu melatoninu.

Hodinu po půlnoci toto světlo vystřídá oranžové nebo červené monochromní světlo, které bude svítit až do pěti do rána. Má nulové CRI, což se projevuje zmizením všech barev kromě barvy zdroje. Výhoda tohoto světla je, že nepůsobí žádné světelné znečištění.



6.4 Další konstrukční prvky

K sestavě patří ještě nástavec na nosnou trubku a poklop. Díly jsou také odlitky.

Uvnitř svítlny jsou dva menší difuzory, které usměřují světlo z hlubší části hlavice.

Napájení je inspirováno klasickou zásuvkou a zástrčkou, kdy šestihraný otvor má v sobě protikus pro patici umístěnou uvnitř šestihraného pozitivu. Tento způsob eliminuje manuální zapojování kabelů ve čtyřmetrové výšce.

7. Závěr

Během vypracování bakalářské práce jsem se seznámil se základními technickými zákonitostmi při navrhování veřejného zdroje světla. Poznal jsem běžnou praxi a problematiku, která se týká pouličního osvětlení.

Návrh jsem několikrát předělal a s novými zkušenostmi inovoval.

Během rešerše jsem se seznámil se současnou situací na poli nabídky a poptávky. Obeznámil jsem se se základními parametry, typy běžně používaných zdrojů a dopadem špatné volby osvětlení.

Poté, co jsem se informoval o praxi, jsem byl nucen svůj návrh předělat. Po vypracování konečného návrhu a jeho prototypu jsem si všiml několika bodů, které bych při dalším rozpracování mohl odstranit a napravit.

Zdroje:

https://www.eurekalert.org/pub_releases/2008-10/thuo-foo102608.php

<http://www.odbornecasopisy.cz/svetlo/>

<https://www.dezeen.com/2008/04/25/pole-by-paul-cocksedge/>

<http://www.artemide.com/prodotti/scheda-architectural.action?data.catalogoId=7&idSubfamily=179389>

<http://www.ped.muni.cz/wphy/publikace/jancovic1.html>

<http://www.luxvitaest.cz>

<http://www.svetloblog.cz/index.php?svetlo=verejne-osvetleni>

