

Světelný objekt

Jiří Pasecký

Bakalářská práce
2014

 Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně

Fakulta multimediálních komunikací

Ústav vizuální tvorby

akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Jiří Pasecký
Osobní číslo: K11080
Studijní program: B8206 Výtvarná umění
Studijní obor: Multimedia a design - 3D design
Forma studia: prezenční

Téma práce: Světelný objekt

Zásady pro vypracování:

1. Rešerše
2. Analýza
3. Stanovení cílů
4. Sběr materiálů
5. Řešení, technologie
6. Shrnutí, zhodnocení

Na samostatném nosiči CD-ROM odevzdejte v minimálním počtu 10 kusů obrazovou dokumentaci praktické části závěrečné práce pro využití v publikacích FMK. Formát pro bitmapové podklady: JPEG, barevný prostor RGB, rozlišení 300 dpi, 250 mm delší strana. Formáty pro vektory: AI, EPS, PDF. Loga a texty v křivkách. V samostatném textovém souboru uveďte jméno a příjmení, login do Portálu UTB, obor (ateliér), typ práce, přesný název práce v češtině i v angličtině, rok obhajoby, osobní mail, osobní web, telefon. Přiložte svou osobní fotografii v tiskovém rozlišení.

Rozsah bakalářské práce: viz. Zásady pro vypracování
Rozsah příloh: viz. Zásady pro vypracování
Forma zpracování bakalářské práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Materiology, Daniel Kula

Design výrobků: hledání inspirace, Dave Bramston

Design 21.století: Nové ikony designu, od masového trhu k avantgardě, Marcus Fairs

James Carpenter: Environmental Refractions

How to Construct Rietveld Furniture (Dutch Edition), Peter Drijver, Johannes Niemeijer

Podoby moderního designu : inspirace hlavních hnutí a stylů pro současný design,

Lakshmi Bhaskaran

Lights. Leuchten. Lampes : 300 Lights. Leuchten. Lampes, Matthias Dietz

Vedoucí bakalářské práce: doc. ak. mal. Jan Meisner
Ústav vizuální tvorby
Datum zadání bakalářské práce: 2. prosince 2013
Termín odevzdání bakalářské práce: 16. května 2014

Ve Zlíně dne 2. prosince 2013

doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.

děkanka



M. A. Vladimír Kovařík

ředitel ústavu

PROHLÁŠENÍ AUTORA BAKALÁŘSKÉ/DIPLOMOVÉ PRÁCE

Beru na vědomí, že

- odevzdáním bakalářské/diplomové práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby ¹⁾;
- beru na vědomí, že bakalářská/diplomová práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému a bude dostupná k nahlédnutí;
- na moji bakalářskou/diplomovou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3 ²⁾;
- podle § 60 ³⁾ odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlině právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- podle § 60 ³⁾ odst. 2 a 3 mohu užít své dílo – bakalářskou/diplomovou práci - nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen s předchozím písemným souhlasem Univerzity Tomáše Bati ve Zlině, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlině na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlině nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlině 15.5.2014

..... Jiří Pasecký, Pasecký
Jméno, příjmení, podpis

1) zákon č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, § 47b Zveřejňování závěrečných prací:

(1) Vysoká škola nevydělečně zveřejňuje disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce, u kterých proběhla obhajoba, včetně posudků oponentů a výsledku obhajoby prostřednictvím databáze kvalifikačních prací, kterou spravuje. Způsob zveřejnění stanoví vnitřní předpis vysoké školy.

(2) Disertační, diplomové, bakalářské a rigorózní práce odevzdané uchazečem k obhajobě musí být též nejméně pět pracovních dnů před konáním obhajoby zveřejněny k nahlázení veřejnosti v místě určeném vnitřním předpisem vysoké školy nebo není-li tak určeno, v místě pracoviště vysoké školy, kde se má konat obhajoba práce. Každý si může ze zveřejněné práce požičovat na své náklady výtisky, opisy nebo rozmnoženiny.

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

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

(3) Do práva autorského také nezasahuje škola nebo školské či vzdělávací zařízení, užíje-li nikoli za účelem přímého nebo nepřímého hospodářského nebo obchodního prospěchu k výuce nebo k vlastní potřebě dílo vytvořené žákem nebo studentem ke splnění školních nebo studijních povinností vyplývajících z jeho právního vztahu ke škole nebo školskému či vzdělávacího zařízení (školní dílo).

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

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

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

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

ABSTRAKT

V bakalářské práci se zabývám světlem a jeho možnostmi zefektivnit a zkultivovat obchod se speciálními potravinami. Samotné světlo je výtvarně pojato jako světelný objekt, jenž je nedílnou součástí obchodu. Tvar světelného objektu vychází z formy talíře, který v lidech podněcuje chuť k jídlu. Teoretická část uvádí problematiku světla a jeho využití. Dalším krokem v teorii je historie a členění zdrojů světla, kde zmíněno o vývoji svítidel a aplikování v běžném životě. V závěru práce je informace o firmách pracujících se světlem.

Klíčová slova: světlo, světelný objekt, obchod, zákazník, prostředí, historie

ABSTRACT

In my bachelor's thesis I am dealing with light and with the possibilities of how to make it more effective. I am also trying to cultivate a shop with special food. The light is taken as a light object, which is a main part of the shop. A shape of light object is coming from a form of plate, which provokes good appetite. A theoretical part shows problems of light and its use utilization. Next step of the theory is a history and division of light sources. I am writing here about an evolution of lamps and their use in everyday life. At the end of my thesis I write about companies which are working with light.

Key words: light, light object, shop, customer, environment, history

Rád bych poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce doc. akad. mal. Janu Meisnerovi, za odborné vedení, cenné rady a vstřícnost. Dále děkuji ostatním pracovníkům Ústavu vizuální tvorby za ochotu a předání cenných zkušeností v průběhu studia.

Prohlášení

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

OBSAH

PROHLÁŠENÍ.....	6
ÚVOD.....	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 SVĚTLO, NÁŠ TICHÝ POMOCNÍK.....	11
1.1 SVĚTLO	11
1.1.1 Světlo v malířství	12
1.1.2 Světlo ve fotografii.....	14
1.1.3 Světlo a technické jednotky	14
1.1.3.1 Svítivost	15
1.1.3.2 Jas.....	15
1.1.3.3 Světelný tok	15
1.1.3.4 Osvětlení	16
1.1.4 Světlo a barva.....	16
1.1.5 Lom světla	16
1.1.6 Zdroje světla.....	17
1.1.6.1 LED technologie	18
1.1.6.2 Zářivky.....	19
1.1.6.3 Výbojky	20
1.1.6.4 Žárovka	21
1.1.6.5 Přírodní zdroje světla	22
1.2 VÝVOJ SVÍTIDEL.....	25
1.2.1 První primitivní svítidla	25
1.2.1.1 Pochodeň.....	25
1.2.1.2 Olejové lampy.....	25
1.2.1.3 Svíčka.....	26
1.2.1.4 Petrolejová lampy	27
1.2.1.5 Plynové osvětlení.....	28
1.2.1.6 Oblouková lampa.....	28
1.2.1.7 Žárovka	30
2 SVĚTLO, FORMA DESIGNU	32
2.1 HRA SVĚTLA PŘÍRODNÍHO	33
2.2 HRA SVĚTLA UMĚLÉHO	33
2.3 UMĚLECKÉ ZPRACOVÁNÍ SVÍTIDEL.....	34
2.3.1 Preciosa	34
2.3.2 Swarovski.....	35
2.3.3 Lasvit.....	35
II PRAKTICKÁ ČÁST.....	37
3 VÝROBA A UČEL SVĚTELNÉHO OBJEKTU	38
3.1 POZNATKY Z TEORETICKÉ ČÁSTI	38
3.2 RAW FOOD OBCHOD	39
3.2.1 Co je to raw food ?.....	40
3.3 VÝVOJ NÁVRHU.....	40
3.4 MATERIÁL.....	41
3.4.1 Sklo	41

3.4.2	Plast	42
3.5	ZKOUŠKY A VÝROBA	42
3.6	SPOJENÍ	44
3.7	SVĚTELNÝ ZDROJ	44
3.8	ZAVĚŠENÍ	44
3.9	BAREVNOST	44
ZÁVĚR		46
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY		47
SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK		49
SEZNAM OBRÁZKŮ		50
SEZNAM PŘÍLOH		51

ÚVOD

Celkový průběh studia na univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně mně otevřel dveře do světa komunikace s divákem za pomoci vlastního díla. Teorii a praktickou práci jsem se naučil vytvářet díla, která mají pro mě určitou hodnotu. Prezentováním finálních výrobků jsem měl možnost dostat zpětnou vazbu od profesorů, profesionálů v oboru anebo spolužáků. S nabytými zkušenostmi jsem se rozhodl zabývat se ve své bakalářské práci světlem a jeho formou nás fascinovat.

Světelný objekt jsem propojil s místem, prostorem, který by mohl dostat díky mému světlu originální tvář. Rozhodl jsem se po diskuzích s kolegy a kamarády vytvořit vlastní smyšlený obchodu, zaměřený na prodej produktů tzv. raw food (syrová strava). Obchod by měl zákazníkovi nabídnout výrobek podle jeho chuti, ale také malé informační centrum, kde můžete jídlo ochutnat nebo se dozvědět o jeho přípravě.

Samotné světlo jsem navrhl tak, aby odpovídalo dnešním estetickým a technickým nárokům. V obchodě by mělo zaujímat dominantní postavení a zaujmout rozložením světla. Celková instalace nad prodejním pultem by měla zapůsobit na zákazníka i přes prosklenou stěnu. Chtěl bych, aby můj objekt fungoval vizuálně, korektně i při nevyužívání světelného zdroje.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SVĚTLO, NÁŠ TICHÝ POMOCNÍK

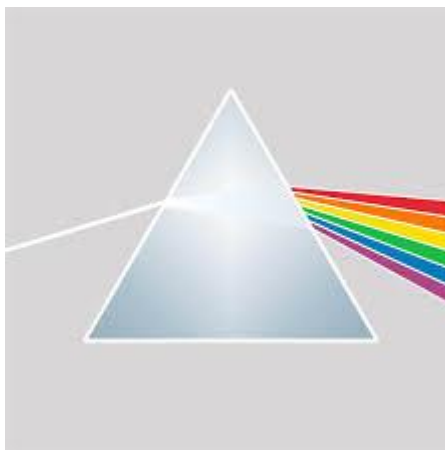
Kolem nás se odehrává mnoho vjemů, které pouhým okem nevidíme. Patří sem např. zvuk jarního zpěvu ptáků, vůně jídla, teplo kamen, ale i světlo, které vysílá naše největší hvězda slunce.

Světlo je součástí celého našeho života, dává život rostlinám, které nám pomáhají v podobě kyslíku, dává nám možnost vidět a vyvíjet se. Jen pár organismů na světě dokáže bez světla nebo s minimálním přísunem žít. Do této skupiny patří heterotrofní organismy a těmi mohou být živočichové, houby a řada mikroorganismů. Člověk, patří do skupiny, která se bez světla neobejde a díky evolučnímu vývoji se naučil se světlem pracovat. První impulz byl oheň, zahřál, ochránil před predátory a umožnil nový pohled na tmavé nepřístupné oblasti skryté ve tmě. Plápolající oheň v jeskyních pralidí vnesl do obydlí nejen světlo, ale taky atmosféru bezpečí, klidu a pohody. Důležitou součástí světla vyzařující z ohně byla signalizace, viditelná přes porosty stromů na kilometry daleko a pomohla tak v orientaci směru. Tento případ je praktikován na majácích u břehu pevniny, zde má světlo funkci varovné signalizace, která informuje posádku lodě, o blízkosti pobřeží. Lidé, začali světlo vnímat i jinak, než varovné, nebo signalizační, chápali ho jako hmotu, náznak, myšlenku něco vyjádřit. Pro mě návrháře je světlo materiál, který podtrhne ideu díla.

1.1 Světlo

Samotné světlo nevidíme, šíří se k nám pomocí elektromagnetických vln, které dopadají na objekty a nám vnikají do očí. Tento efekt, nám stimuluje speciální receptory, které nám produkují obraz do mozku. Pomocí odrazu světla od objektu do očí vidíme objekt, ne světlo. Paprsek světla je pro náš zrak skryt, vidíme ho tehdy, odráží-li se. Příkladem je prosvícení mraku sluncem, dým, v němž se světelné paprsky odrážejí od jeho částí prachu. Podle Alberta Einsteina k nám světlo proudí konstantní rychlostí ve vakuu. Rychlost světla ve vakuu je asi 300 000 kilometrů za sekundu. Sluneční světlo, světlo zářivky vnímáme, jako bílé. Každý zdroj má, však jiné zbarvení světla, tento jev je popisovaný jako tzv. barevná teplota. Příkladem je klasická žárovka, její zbarvení je do žluta. Podle pokusu Isaaca Newtona se skleněným hranolem se zjistilo, že základním světlem je barevné a bílé světlo, které

vzniká splynutím všech barev. Tento jev můžeme pozorovat např. v dešťových kapkách, kterými procházejí jednotlivé vlnové délky světla různou rychlostí a vzniká tak na nebi duha. [1]



*Obr. 1. Průchod světla
skleněným hranolem*

1.1.1 Světlo v malířství

Světlo fascinuje snad každého z nás, někdo světlo bere, jako pozitivní energii, jiný světlo nevnímá tak intenzivně a neprožívá ho. Lidé, kteří světlo začali brát jako hmotu, s kterou se dá pracovat, byli převážně umělci.

Odlesk světla na objektu se vyznačoval bílou nebo podobně tónovanou barvou. Umělec malující na papíře úhlem dosáhl plasticity objektu už v dávných dobách odmazáním tmavé, pokreslené plochy hadříkem a později gumou. Malíři dostávají světlo do děl pomocí své barevné palety.

Jeden z proslulých malířských impulzů, hry světla a barvy, začíná v romantismu. Charakteristický romantický malíř pro tvorbu se světlem je Angličan William Turner. Turner miloval slunce, vodu a rád cestoval. Své poznatky z cest pak přenášel pomocí štětce na plátno. Na jedné ze svých cest rybářském člunu byl zasažen bouří a po zdařilém návratu na pevninu zachytil na papír rozbouřený přístav. Z jeho skic, rozbouřeného přístavu, vznikl obraz *Přístaviště v Calais*. Na obraze jsou dobře zachycena mračna uzavírající denní světlo a přístav. Prává část obrazu je nasvícena prosvítajícím sluncem, levý úsek se ztrácí v bouřkové černi. Malíř prokázal vynikající znalost kompozice a světla, kterou aplikoval do svých děl. Podněty světelné hry s barvou v romantismu vedl ke vzniku impresionismu.

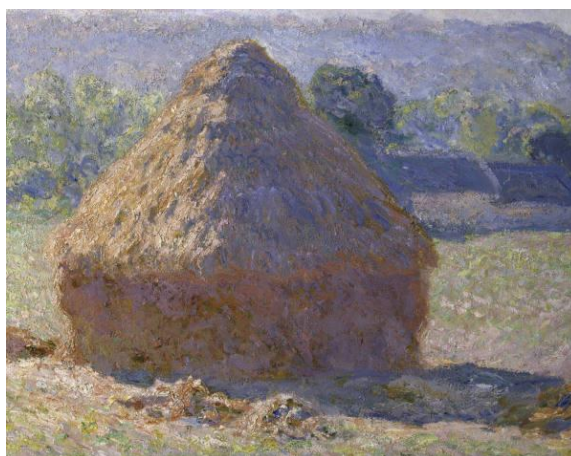
Impresionista Claude Monet ovlivněn předchůdci, ale i vlastní zkušeností, kterou získal v Alžírsku, pročistil svojí malířskou paletu a oprostil ji od černé barvy. Začal zkoumat světelné jevy měnící se každou hodinu na svých budoucích předlohách. Poznatky přenesl na plátno a vznikala tak unikátní novátorská díla. Perfektně svojí znalost světla promítl

v cyklu obrazů kupky sena, kde namaloval měnící se světlo na kupkách sena v různých denních periodách.

Malíři mají moc se světlem pracovat ve svých obrazech dle své fantazie a nemusí vždy malovat realitu. Svým přístupem ke světlu na obraze podtrhnou dramaticklost kompozice, která je pro oko diváka zajímavější.



Obr. 2. v Calais, 1803, olej na plátně, William Turner



*Obr. 3. Kupky sena, cyklus obrazů,
Claude Monet*

1.1.2 Světlo ve fotografii

Malíř nanese na obraz bravu a zkoumá a pozoruje výsledný efekt. Fotograf, nanáší na objekt světlo, ale má zcela jinou situaci než malíř. Na plátně malíř shledává výsledný obraz, kdež to fotograf vidí pouze skutečnost před sebou. Výsledek, vytvořený fotografem záleží na výpočtu a jeho vlastních zkušenostech.

Ve fotografii má světlo 3 základní funkce: *technickou, věcnou a výtvarnou*. Technická funkce se zabývá ve fotografii prací se světlem, která se označuje jako fotografické osvětlování. Světelné toky jsou vázané na umělé zdroje světla a setkáváme se s nimi u negativu, zvětšeniny i fotografie, která musí být osvětlená nebo prosvětlená.

Funkce věcná se aplikuje na předmětech, které slouží jako fotografova předloha. Pomocí světla a stínu se modeluje tvar s povrchem předlohy. Příkladem je bílá koule na bílém matném pozadí. Je-li koule a pozadí ideálně osvětleno rozptýleným světlem, jeví se nám koule neviditelná, protože všechny body zorného pole mají stejný jas. Nasvícením koule z jedné strany se nám koule plasticky vymodeluje a vystupuje z pozadí. Stane se z ní prostorový objekt pro nás pozorovatelný, jako předmět. [2]

Fotograf pracující se světlem pocitově a názorově na předmět vytváří funkci výtvarnou nikoliv věcnou. Dobře viditelným projevem výtvarného osvětlení je na fotografiích studia Harcourt v Paříži. Studio bylo založeno v Paříži bratry Lacroixovými v roce 1934. Studio je proslulé především svými černobílými fotografiemi známých celebrit a umělců. Na fotografiích je vidět použité umělecké modelování portrétů. Ve studiu fotky pořizovala fotografka Cosette Harcourtová a svým přístupem světla a tmy si vytvořila vlastní výtvarný nezaměnitelný styl.

1.1.3 Světlo a technické jednotky

Každé záření má nějakou příčinu, zdroj. U světla se jedná o zdroj světla, které dělíme na prvotní a druhotné. Prvotní světlo produkují, druhotné světlo odrážejí. Světlem prvotním je naše hvězda slunce, druhotný zdroj tvoří odrazová deska nebo vodní hladina. Světelné zdroje dělíme na umělé a přírodní. Přírodní zdroj (slunce) se objevuje v přírodě samostatně bez zásahu člověka.

Návrháři, fotografové nebo umělci, kteří pracují s umělým zdrojem světla, potřebují ke své práci se světlem přístup jiné energie, popř. suroviny. Ze zářivky se stane světelný zdroj přívodem elektrické energie, petrolejová lampa potřebuje k rozsvícení petrolej, ale i oby-

čejný oheň potřebuje zdroj (např. dřevo) k udržování plamene. Umělé zdroje tak můžeme popsat, jako velmi nevhodné a proto se dnes řeší problematika šetrnosti a ekologie. Na základě těchto poznatků se k práci se světlem používá k výpočtu speciálních jednotek u svítivosti, jasu, světelného toku a osvětlení. Sjednocení technických jednotek podle mezinárodní úmluvy byla vydaná Mezinárodní soustava SI (Le Système International d'Unités). Mezi tyto jednotky patří např. délka, hmotnost, čas, elektrický proud a svítivost atd.

Pro pročitání technických jednotek svítidel a světelných zdrojů používáme jednotky svítivosti, jasu, světelného toku a osvětlení. Jednotky nám pomáhají se lépe orientovat ve svítidlech a práci se světlem.

1.1.3.1 Svítivost

Symbol veličiny: I

Jednotka: cd (kandela)

Příkladem je jedno světelné těleso jako zdroj světla např. lampa. Při zapnutí se zdroj rozzáří a svítí, tzn. že zdroj vysílá do prostoru světelnou energii (světelnou hmotu), která se šíří daným prostorem. Paprsky světla jsou tenké proudy, které mají jen jeden rozměr a vytváří charakter zdroje. Oheň je hořící zdroj, který vysílá paprsky a světelnou hmotu různými směry a o různé intenzitě. Tato charakteristika světla se nazývá svítivost a měří se jednotkou kandela (cd). [2]

1.1.3.2 Jas

Symbol veličiny: L

Jednotka: cd/m² (kandela na metr čtvereční)

Fotograf se snaží osvětlit předmět pro svou fotku pomocí zdroje ve svítidle, které vysílá proud světelné hmoty (svazky paprsků) na objekt. Světlo přepravované paprskem dopadá na předmět a rozprostírá se po něm. Povrch předmětu světlo absorbuje nebo ho odráží. Odraz vnímáme okem tzv., vytváří se informace v mozku, prostřednictvím smyslového orgánu. Tento jev nazýváme jas plochy. [2]

1.1.3.3 Světelný tok

Symbol veličiny: Φ

Jednotka: lm (lumen)

Zapnutá lampa (zdroj) nám dodává množství světelné energie za určitou časovou jednotku, tzn. lampa spotřebuje určité množství elektrické energie na určité množství světelné hmoty (lm/W). Světelný tok je měřítkem účinnosti a úspornosti. [2]

1.1.3.4 Osvětlení

Symbol veličiny: E

Jednotka: lx (lux)

Osvětlení 1 lux bude mít plocha 1 m², na kterou dopadá světelný tok 1 lm. V praxi to znamená, že hodnota osvětlení místnost má přibližně 100-2000 lx. [2]

1.1.4 Světlo a barva

Každý předmět má svůj neodmyslitelný charakter, ať jde o tvar, funkci či barvu. Pomíne-li aspekty funkce, tvaru a zaměříme se na barvu, zjistíme, že sama barva dodává výslednou hodnotu, jak na nás bude předmět působit psychologicky a esteticky. Dalším principem jak podtrhnout charakter předmětu je nasvícení barevným světlem. Často samo barevné světlo může objekt opticky změnit. Příkladem jsou vystavené exempláře, scény nasvícené umělým barevným světlem. Pro diváka se tak vytváří optický klam, který se vytratí na denním světle nebo při vypnutí umělého světla, neboť denní světlo považujeme za přirozené. Proto v prostoru barvu a světlo vnímáme jako zbarvení světla a barvu předmětu. [1]

1.1.5 Lom světla

Představme si, jak by vypadal diamant bez světla. Byl by to tvrdý nerost, který by sloužil k technickému použití pro lidské činnosti a jeho brilantový výbrus by se nevyráběl a lidské oko by pak nespatriilo královský lom světla. Diamant, jako tvrdý nerost se už odpradávná těží nejen kvůli jeho tvrdosti, kde na Mohsově stupnici tvrdosti dosahuje maxima, ale taky pro svůj vysoký index lomu 2,42.

Lom světla je jev, kde světlo se dostává z jednoho prostředí do druhého prostředí. Pro uskutečnění lomu světla musí být obě prostředí průsvitná nebo průhledná. Příkladem dobrého lomu světla je čiré sklo a špatným příkladem lomu světla je pálená cihla. [3]

1.1.6 Zdroje světla

Každá příčina má i svůj účel, stejně je to i u světla. Působením vysoké koncentrace světla na jedno místo dochází k rozpálení tělesa, které se samovolně vznítí a dochází tak požáru. Proces samovznícení můžeme pozorovat v přírodě, ať se to děje zapříčiněním člověka (pohozená skleněná láhev, nedopalek cigarety) nebo přírodní úkaz sám (dlouho trvající teploty, suchá vegetace). Tento živel člověk odpozoroval a naučil se ho ovládat, dal mu tvar, místo a použil jeho sílu pro své účely. Tak mimo slunce, jako základní zdroj světla vznik zdroj nový, oheň.

Od prvního zapálení ohně a využití jeho tepla a svítivosti lidstvo ve zdrojích světla udělalo mílové kroky dopředu. Velkou váhu pokroku ve vývoji zdroje světla nese elektrická energie, která umožnila lidem mít světlo na místech, kde se s ohněm špatně manipuluje nebo udržuje.

Elektrická energie je impuls pro nové zkoumání a práce se zdrojem světla, ať se jedná o umělé nasvícení ve fotografii, využití umělého ultrafialového světla pro tvrzení lepidla, až po obyčejné domácí svítidlo, které nám slouží ke čtení knih. Dnes se světlo používá experimentálně na divadelních scénách, kde světlo často musí být dynamické a především záleží na zkušenostech osvětlovače se svícením. Výtvarníci vytvářejí pomocí světelných zdrojů obrovské kompozice, kde světlo doprovází celek. Zajímavý objekt vytvořila Marlo Pascualová. Obraz, portrét ženy nechala protnout elektrickou zářivkou a nechala působit ostré světlo na část tváře. Celek tak vytváří zajímavý vizuální efekt nového prostoru.



Obr. 4. Instalace, Marlo Pascual

1.1.6.1 LED technologie

V dnešní době se nahrazují staré zdroje za nové, hlavní impuls výměny staré generace za nové je ekologie, šetrnost elektrické energie a nové možnosti zapojení. Mezi nejmladší kandidáty v nahrazování starších elektrických zdrojů se stala LED technologie. Svoji nízkou spotřebou elektrické energie, vysokou životností, výbornou světelností, hrou barev nebo její schopnost minimálně vyzařovat teplo se stala velmi vyhledávanou mezi výrobci svítidel, návrháři interiéru, designéry atd. Zajímavostí je nahrazování wolframového vlákna v žárovkách LED technologií. Žárovka dostala větší životnost, nastavování jasu a možnost proměnlivé barvy. Vysoká cena na trhu se světelnými zdroji LED technologie "zatím" patří k dražším. Cena se promítá ve využívání v sektoru osobním a veřejném. Do domácností se LED technologie pomalu dostává a začíná nahrazovat staré zdroje. Plné využití probíhá v reklamě, obchodech, veřejných prostorech, designu, architektuře, sportu, vojenství, dopravě... Mimo využití pro osvětlování, používáme technologii pro výrobu dnešních velkoplošných obrazovek. Kombinace modré, zelené a červené LED lze produkovat až 160 000 000 barev.

V architektuře se technologie používá dnes velmi často v kombinaci s LED ovladači, které mohou být v podobě ovladače na televizi ale i jako programy v počítači, kterými se ovládají veliké objekty. Využití ovladačů je často viděno v nákupních centrech, pomocí nastavitelné intenzity světla a barevností často působí na zákazníka a jeho rozhodování při nákupu. Příkladem barevné změny v obchodech jsou svátky Valentýn, Vánoce, Velikonoce... S technologií LED se proces barevné změny stal finančně výhodný a časově nenáročný.

Barva a voda má léčivé účinky na tělo a pomocí LED diod se tyto elementy kombinují. Ve vodní lázni si můžeme nastavit barvu světla dle nálady nebo využít změnu barvy dle teploty vody. Podle navržené osvětlovací části baterie v koupelně, na záchodě nebo v kuchyni se v mnoha případech nemusí požívat další světelný zdroj.

Zkratka LED je z angličtiny zkratka Light-Emitting Diode (dioda emitující světlo). LED je elektronická polovodičová součástka s přechodem P-N (elektrický proud proudí jedním směrem). Elektrický proud proudí v propustném směru a přechod vydává světlo s úzkým spektrem. Existuje několik druhů LED, jako jsou barevné, blikající, LED se zabudovanými rezistory a ultrafialové LED. Běžná velikost diod bývá okolo 5 milimetrů, rozměr se odvíjí dle využití. LED osvětlení je např. podobě pásků, žárovek, zářivek či modulů...

1.1.6.2 Zářivky

Zářivkové osvětlení je běžné používané v kancelářích, továrnách a školách. Použití úsporných zářivkových trubic je také dnes hojně využíváno v reklamě a citylightů. Využití světelných trubic a jejich klasického charakteru jasu je viděn na tramvajové zastávce ve španělské Zaragoze. Zde se praktikovalo rovnoměrné osvětlení a speciální technologie světelných trubic nevytvářejí teplo. Instalací trubic do sloupu a rozložením světla, cestujícím pomáhá v orientaci a nevyzařuje agresivní světlo.



Obr. 5. Tramvajová zastávka v Zaragoze

Zářivka vydává rozptýlené neostré světlo s širokým záběrem, má nízkou spotřebu elektrické energie a přesto, že je to další typ výbojkového světla, mnohem méně se zahřívá. Dnešní technologie dokážou u zářivek ztlumení plného jasu na minimální hodnotu, nedochází tak k rušivému blikání. Barva zářivek zůstává většinou stálá (bílá) liší se drobné odchylky jiných druhů trubcových zářivek. Často se pro barevné spektrum používají barevné filtry (kryty, stínítka). Předchůdcem a dlouhou dobu vládnoucím zdrojem světla napájeným elektrickou energií byla žárovka. [3]

1.1.6.3 Výbojky

Když pojedete autem večer městem, navádí vás do vašeho cíle silniční tabule nasvícené, ale i reflexní. Další součástí cesty, která lemují silnice měst, obcí a vesnic jsou pouliční lampy. Osvětlení zde produkuje zdroj tzv. výbojka. Konkrétně na silnicích, v minulosti některé osvětlení měst, osvětluje nízkotlaká sodíková výbojka. Její vysoký výkon 200 lm/W, vysoká životnost až 20 000 hod a zápal při $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$ je odpovídající zdroj do měst mírného pásma. Řidičům automobilů výbojka pomáhá především v mlze zajišťovat dobrou viditelnost. Hlavní využití nízkotlaké sodíkové výbojky je v dopravě. Mimo její výhody

patří i veliké rezervy např. schopnost přesného podání barvy světla, postupný nárůst příkonu (až 40 %) v průběhu fungování nebo její obtížná technologie výroby při sériové výrobě.

Výbojek máme několik druhů, již zmíněnou nízkotlakou sodíkovou výbojku, existují rtuťové výbojky (používali se ve starších svítidlech), penningové výbojky (nahrazují rtuťové výbojky), metalhalogenidové výbojky (používají se pro jejich věrné podání barev) nebo výbojky směšové (používají se do běžných svítidel, nevýhoda je jejich spotřeba elektrické energie). Výbojka má tělo většinou z křemenného skla, je plněna směsí různých par a ty vytváří výboj barvy (helium- bílá až oranžová, neon- červená až oranžová, oxid uhličitý- modrobílá až růžová barva...). Zavedení elektrického proudu jde přes dvě nebo více elektrod, které se v reakci s plyny rozsvítí. [4]

1.1.6.4 Žárovka

S žárovkou se setkal snad každý, byla v lampičkách, svítidlech, signálních světlech apod. Svoji životaschopností (cca. 1000 hodin a více) a příjemnou barvou světla si získala své místo ve většině domácností. Další silnou stránkou žárovek je snadná montáž a demontáž. Má však i své nevýhody. Těmi bývá velká spotřeba elektrické energie a jsou považovány za málo hospodárné, dnes často nahrazovány jinými zdroji.

Dalším aspektem, který charakterizuje žárovku, je tvar baňky, ten bývá často z čirého skla a má viditelné vlákno. Po rozžhavení vlákna (wolframový vodič) žárovka začne zářit vysokým jasem.

Žárovky dělíme do několika skupin A) *obyčejné žárovky* do 200 W jsou čiré a mají jednoduchou spirálu, průměrná životnost bývá 1000 hodin. B) *žárovky opálové* mají výkon 150 W, jsou vyráběny z opálových skel a bývají používány ve zvětšovacích přístrojích, životnost opálové žárovky se pohybuje okolo 1000 hodin, jejich světlo je měkké a difúzní. C) *Halogenové žárovky* jsou modernější sourozenci žárovek s normální atmosférou (často dusík). Do atmosféry halogenové žárovky se přidává sloučenina halogenového prvku (bromu nebo jodu). Sloučenina pomáhá žárovce k většímu teplu vlákna, výsledkem je větší jas. Světelný tok sahá od 20 do 26 lm/W. Kvůli vyšší teplotě (cca. 250 °C) se používá křemenné sklo. Ve srovnání s jinými žárovkami je žárovka halogenová odolnější častému zapínání a vypínání. Životnost oproti obyčejné žárovky je větší díky halogenovému cyklu (vypařující wolfram se spojuje s bromem). Oblast jejich využití je např. v osvětlení pro domácnost, scénické osvětlení, promítací technika, dekorační osvětlení ve výlohách, muzeích nebo galeriích. [5]

1.1.6.5 Přírodní zdroje světla

1.1.6.5.1 Oheň

Základ a vzor elektrických zdrojů byl vždy v přírodě. Lidé od pradávných dob používali světlo denní pro pěstování potravin a práci, která se v noci dělá obtížně nebo vůbec. Po objevení ohně se jejich možnosti rozšířili a své úsilí věnovali prodloužení časové přímky ohně v podobě svíček, loučí, olejové lampy atd. Oheň nesloužil jen k osvětlování prostorů, ale byl to životodárný prvek doprovázející moderního člověka. Podíváme se do historie – kde vojáci při dobývání hradu požívali, oheň nejen jako dobývací element (zapalování olejů, hořící hroudy sloužící jako střelivo pro katapulty), ale i jeho léčitelské vlastnosti (zacelování ran, vyvařování bandáží apod.). Velitelé vojsk často zapalovali ohně pro pozdvižení morálky vojáků. Dalším neodmyslitelným aspektem ohně je jeho funkce výhřevnosti. Studená zákoutí se prohřála, stala se obyvatelnými, potrava dostala novou tvář pomocí opékání, smažení, vaření a v neposlední řadě oheň tvořil ochranu před divokou zvěří.

Oheň jako zdroj světla potřebuje ke svému fungování kyslík, palivo (např. standardní užívané topivo dřevo, uhlí, koks) a k zapálení hořlavou látku, která vzplane po vystavení tepla nebo jiného energetického zdroje. Slovo oheň označujeme, jako kombinaci svítivé záře a vysoké teploty, která se uvolňuje z energie tepla plynů paliva.

1.1.6.5.2 Blesk

Mezi přírodní úkaz zdroje světla patří blesk. Na krátký časový úsek blesk dokáže, osvětlit obrovskou plochu země. Tento silný přírodní elektrostatický výboj člověka fascinuje a zároveň děsí.

Asi se mnozí setkali s poučkami, že by se za bouřky nemělo běhat, koupat, chodit po poli, pracovat s kovovými nástroji nebo schovávat pod stromy.

Lidé se naučili tento zdárně nezkrotný živel usměrňovat. Příkladem usměrnění blesku je hromosvod na střeších budov. Hromosvod, který vytváří umělou vodivou cestu, vymyslel Prokop Diviš a jeho vynález začal zprvu lemovat zámky v českém království (první instalace hromosvodu byla na zámku v Měšicích). Hromosvod se skládá ze tří částí: jímací soustava, svod a uzemnění. Hromosvod bývá z materiálu zinková ocel, měď nebo dříve slitiny hliníku. [5]

Blesk vzniká během bouřky, kdy mezi oblaky probíhá elektrický, akustický a optický jev. Bleskový výboj je doprovázen světelným jevem, který je popisován jako přírodní elektrostatický. [6]

1.1.6.5.3 Bioluminiscence

Režisér James Cameron v roce 2009 natočil unikátní film jménem Avatar. Cameron do filmu vložil svojí vizi a fantazii, kterou si už dlouho připravoval před první klapkou. Film Avatar vypráví o střetu dvou rozdílných civilizací. Na jedné straně jsou lidé, kteří přilétli na planetu Pandora těžít vzácný minerál, který má na zemi velikou hodnotu a na druhé straně jsou obyvatelé, nazývání Avataři, kterým se nelíbí zacházení s jejich přirozeným prostředím.

Režisérova inspirace Avatara byla v původních obyvatelích Ameriky, indiánech. Lidé ve filmu představují vykořisťovatele, odkazem na myšlenku těžení minerálu na Pandoře je obsazování (kolonizování) půdy na americkém kontinentu. Jedna z Cameronových myšlenek promítnutých do filmu, která mě zaujala, byla scéna odehrávající se v džungli. Zde na hlavního hrdinu filmu dopadají světélkující semínka stromu. Semínka zdánlivě připomínají medúzy. Krásně je vidět inspirace nejen v tvaru medúzy, ale i její schopnost vydávat přírodní světlo.



Obr. 6. Ukázka z filmu Avatar

Jako dítě jsem se ptal rodičů, jak je možné, že v moři v noci jsou svítící plovoucí organismy a na louce létá hmyz, kterému svítí tělo (zadní část). Organismy jsem měl na mysli medúzy a jejich schopnost se rozsvítit. Medúzy tento světelný jev využívají, jako vysílaný varovný signál. V praxi to probíhá tak, že medúzy se dotkne predátor a tělo medúzy se

rozsvítí nebo i rozbliká. Světelný efekt pod hladinou přiláká i jiné predátory, kteří napadnou původního lovce. Medúza využije chaosu a pokouší se uniknout. [7]



Obr. 7. Světélkující Medúzy v moři

Světlušky (lidově svatojánská muška) svoje světlo (zelenkavé) využívají k hledání samic, které se vyskytují v travinách a vyzařují světlo. Samičky nemají možnost létat, jedinými světélkujícími brouky ve vzduchu jsou samečkové světlušek. Samičky svítí převážně v teplých letních měsících (červenec, srpen), kdy je doba páření. Jejich doba svícení se pohybuje asi od 22. do 1hodin ráno.

Kromě zmíněných organismů mají možnost svítit pomocí bioluminiscence i další živočišné druhy. Patří sem houby (hlívy např. druh panus), mech (dřípovičník zpeřený) a některé druhy ryb (např. lampovník, tykadlovka Holboellova), které se pomocí světla komunikují.

Bioluminiscence je látková přeměna, jde o přeměnu chemické energie na světelnou až 95%. Svítivé orgány se nacházejí na různých segmentech těla. Svítivá část bývá většinou v orgánech, které jsou tvořeny žláznatými buňkami neboli fotocyty. Kutikula (nebuněčná vrstva těla živočichů a rostlin) bývá nad svítícími orgány transparentní. Buňky začnou produkovat tukovitou substanci (luciferin) a enzym (luciferázu). Pomocí kyslíku a energetického zdroje (oxidace luciferinu) se vytváří světlo o vlnové délce 520-620 nm. [8]

Dalšími světelnými přírodními zdroji jsou hvězdy, měsíc, biologické nebo tektonické jevy např. lávy. Světlo odehrávající se samovolně v přírodě nám poskytuje signál varovný, uvolňující, oslňující či uklidňující. Signály přírodního světla lidé aplikují v běžném životě, jako je doprava, zdravotnictví, domácnost...

1.2 Vývoj svítidel

Od pradávna se člověk snažil dostat světlo do temných zákoutí, aby mohl pracovat, jíst nebo se věnovat tvůrčím činnostem. Prvním impulsem vývoje prvních primitivních svítidel se stal oheň. Ze začátku byl oheň používán v otevřeném ohništi, kde sloužil nejen jako zdroj světla, ale i zdroj tepla. Lidé se tento živel snažili ovládnout a přetvořit do přemístitelného zdroje, který vydává světlo, ale nevyzařuje mnoho tepla. Prvním podnětem pro vznik prvního svítidla a zároveň přemístitelného zdroje mohl být hořící kus dřeva z ohniště. Důsledkem nedostatku paliva oheň rychle vyhasínal. Tento jev vedl k bádání a vynalézání nových alternativních metod, které by oheň přiměly déle hořet.

1.2.1 První primitivní svítidla

1.2.1.1 Pochodeň

Už uplynulo mnoho let od první zapálené smolné pochodně, přesto její principy technické, ale i výtvarné používáme dodnes. Metoda rýhy a nosiče smolných pochodní, původ má v napřažené nebo vztyčené ruce člověka, se dodnes využívá u konstrukčního uspořádání raménka nástěnného svítidla. Držadlo louče můžeme dnes považovat za první svítidlo, které lemovalo zdi starobyklých obydlí. Výtvarnou podobu držáku obstarávali kováři, kteří pochopili princip pevného přichycení ke stěně a lehké držení pochodně. První držáky na louče se vyráběly bez nádobek na vodu, které zachycovaly žhavé spadlé uhlíky. Následkem neúplnosti držadla vznikaly často požáry z žhavých uhlíků. Nosiče smolných pochodní a loučí se vkládaly do stojanu, které byly určeny k jednoduchému přemísťování v prostoru, nebo se upevňovaly na stěny. Stavitelé někdy požívali nosiče, jako doplněk sochařské výzdoby (využití dekorativní funkce s praktickou funkcí). Držadla na louče dala vznik prvním stolním lampám. Základem vzniků nových inovací loučových svítidel byla vynalézavost a řemeslná zručnost. [2]

1.2.1.2 Olejové lampy

Postupem času pochodně ustupovali lojovým miskám, později olejovým lampám s knotem. Důvodem byla větší bezpečnost a větší časová přímka hoření plamene. Vznik pokročilejších olejových lamp sáhá až do starověkého Egypta a Mezopotámie (4000 - 3000 př.n.l.). Zde se vyráběly misky na olej s plováky a uzavřené ploché kahany s knoty. Materiálem k výrobě lampy byla především keramika. Podobné tvary olejových lamp používali Římané a Řekové. V Římě se používaly nejčastěji ploché kahánky, jejich vrchní část byla zdo-

bená plastickými motivy sportovních zápasů, mytologii, pohledů do řemeslných dílen nebo erotickými prvky. Na ploché kahaný používali v antice honosnějších materiálů, jako byl hlavně bronz, slonovina a sklo. Lampy často vlastnily bohatší rodiny, které používaly kahaný v důmyslných sestavách v podobě zavěšení z několika kahanů na stojany nebo lustry. Existovaly lustry i s několika desítkami kahanů a misek.

Olejové lampy měly i nevýhody, např. v podobě malého osvětlení (pokud nebyly lampy sestaveny do setu použitého na lustru) nebo špatné nasákavosti knotu v oleji. Praktickým využitím olejové lampy v domácnosti byla jejich délka hoření (až několik hodin) a potlačený zápach.

Lampy se plnily různými druhy rostlinných olejů např. ricinový olej nebo olivový olej (využíval se především v oblasti středomoří). V pozdějších dobách se používaly oleje slunečnicové, řepkové, konopné nebo sezamové. Olej používaný v lampách se vždy lišil lokálně dle surovin, které se v dané oblasti pěstovaly. V 19 století se olej začal vyrábět syntetický. [9]

1.2.1.3 Svíčka

Knot olejové lampy se o mnoho později stal vzorem pro nové světelné svítidlo, svíčku. Svíčka se hojně využívá v dnešní době. Symbolizuje odkaz na historii a v Evropě svíčka odkazuje na křesťanskou víru. Asi každý se setkal v kostele se zapálenými svícny nebo na hřbitově zapálil svíčku jako vzpomínku na zesnulého. Dnes se svíčka využívá při navození atmosféry uklidňující, romantické nebo regenerační... Kromě vlastnosti působit na náš zrakový smysl se využívá i možnost zapojit náš čichový orgán (nos), pomocí vonných vosků a parafínů.

Podobně jako olejové lampy se svíčky zasazovaly do stojanů, nástěnných svítidel a lustrů. Světlo se tak mohlo šířit do chudších příbytků. Zde vznikali různé podomácku dělané svícny, které měly za účel maximálně využít materiál a světelný interval. Nádherné soubovské svícny, které prosvětlovaly staré hrady, kostely nebo hospody. Svícny mají v sobě skrytou náboženskou symboliku. Klasickým příkladem je sedmi ramenný židovský svícen Menora.

Svíčky se z počátku vyráběly podomácku pomocí máčení stočeného knotu ve snadno tuhoucích tucích např. v loji, včelím vosku... Svíčky se postupem času začaly vyrábět dekorativnější a dokonalejší. Dodnes se výtvarně náročné svíčky vyrábějí máčením nebo

odlíváním do forem. Přes její snadné použití a vyrobení byla svíčka nahrazená výkonnější petrolejovou lampou. [2]

1.2.1.4 Petrolejová lampy

Průmyslový rozvoj doby dal vznik novým výrobkům, objevily se první parní stroje, začalo se kolonizovat, vzniklo nové odvětví vědy a výzkumu. Stejně tak tomu bylo i u svítidel, starší nevykonné osvětlovací zdroje se vyměňovaly za nové. Jedním z nových svítidel byla petrolejová lampa, která se začala vyrábět díky objevení petroleje.

Mnozí si petrolejovou lampu asi pamatují od prarodičů, kteří žili ve stavení bez přívodu elektřiny. Lampa byla často vídána v dílnách, kde se pracovalo do pozdních večerních hodin, např. brusiči drahých kamenů, horníci, spisovatelé atd. Jejich masivní využití bylo za 1. světové války na všech frontách. Dnes s petrolejovou lampou setkáváme, jen v ojedinělých situacích, jako je osvětlení horské nebo lesní chaty, ale okrasné osvětlení v podobě doplňku na zahrady apod.

Petrolejová lampa se skládá ze zásobníku, cylindru, který usměřňuje a rozjasňuje plamen. Pro zvýšení výkonu se používal válcový knot a dekorativní prvek tvořilo stínidlo. Vznik petrolejky přinesl rozvoj i pro sklářství, kde se vyráběly základní části těla lamp a různobarevná, zdobená stínidla. Vedle petrolejové lampy se skoro současně vyvíjelo plynové osvětlení, které mělo být hudbou budoucnosti.



Obr. 8. Ukázka petrolejové lampy

1.2.1.5 Plynové osvětlení

Základní kámen pro výrobu plynového osvětlení položil Angličan William Murdock, který sestrojil první hořák na svítiplyn schopný bezpečného provozu. Svůj výtvar pak instaloval do nájemního bytu v roce 1792 a o 4 roky později rozsvěcuje prádelnu v Manchesteru. Rozmach plynového osvětlení ve městech malých i velkých dal vzniknout mnoha plynárnám. Například v Brně vznikla zprvu plynárna a roku 1846 se začalo využívat plynové osvětlení. Plynová lampa se považuje za první osvětlení ze společného zdroje. Lamps určené pro veřejné osvětlování rozsvěcel lampař s dlouhou tyčí, který ráno a večer obcházel město. [2]

Plynová lampa se skládá ze svislého hořáku (jednoduchá tenká trubička) do kterého se vedl plyn (přibližně 3 kPa). Hořák v lampě ovlivňuje svítivost a vylepšením zakončení trubice pomocí ucpávky s otvory se vytvořil plamen do tvaru vějíře s větším výkonem.

Časem se začaly plynové lampy nahrazovat obloukovými lampami. Dnes se s plynovými lampami můžeme setkat v rámci zachování historické a romantické atmosféry ve velkých metropolích, jako je Paříž, Londýn anebo Praha.



Obr. 9. Rozsvěcení plynového osvětlení lampařem

1.2.1.6 Oblouková lampa

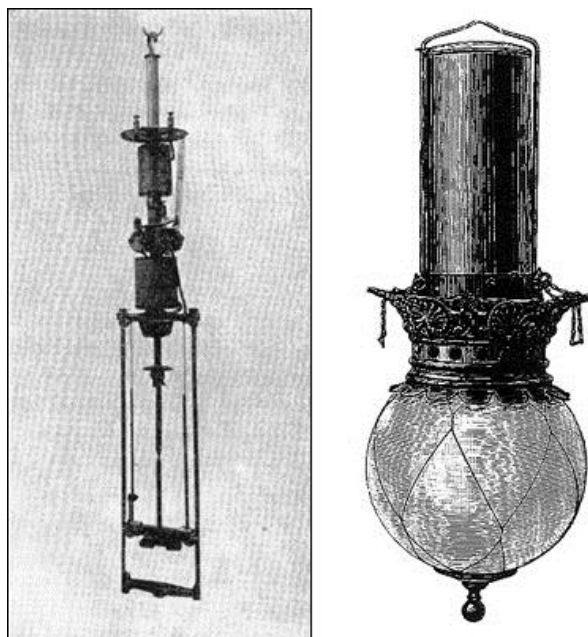
První systematický elektrický oblouk demonstroval v roce 1810 anglický fyzik Humphry Davy. Ten na základě pokusů uzavřel uhlíky do skleněné láhve, z které odsál vzduch. Oblouková lampa nabyla plného významu až v Paříži roku 1875, kdy ruský technik Pavel

Nikolajevič Jabločkov rozsvítil oblouk mezi uhlíkovými pruty, které oddělil vrstvou kaolinu a konce spojil vodivým můstkem. Při přívodu elektřiny se můstek přepálil a vytvořil se elektrický oblouk, uhlíky tak stejnoměrně uhořovaly a svítily. Pavel Nikolajevič Jabločkov si nechal svůj vynález na pařížské akademii patentovat a začalo se mu říkat elektrická svíčka (ruská svíčka). Krátce po uvedení elektrické svíčky se brzy obloukové světlo rozsvítilo v pařížských obchodních domech a divadlech.

Postupem času vyšlo najevo, že oblouková lampa bude hrát jen důležitý mezník na cestě k elektrickému osvětlení. Od Jabločkovovy elektrické svíčky se odstoupilo pro její krátkou výdrž (jen necelá hodina) a vysoké náklady za světlo.

Významným vynálezcem a zastáncem obloukové lampy byl František Křížík, který navštívil v rámci služební cesty v roce 1878 světovou výstavu v Paříži. Zde se seznámil s principy Jabločkovovy elektrické svíčky. Doma začal elektrickou svíčku zkoumat a zdokonalovat ji. Po dvouletém zkoumání došel Křížík k vlastní rekonstrukci obloukové lampy, která citelně reagovala a měla menší spotřebu než plynová lampa. V roce 1881 na Elektrotechnické výstavě v Paříži rozsvítil rakouský pavilon a výstavní sál. Za svůj počín získal zlatou medaili a jeho oblouková lampa začala svítit v mnoha městech různých zemích.

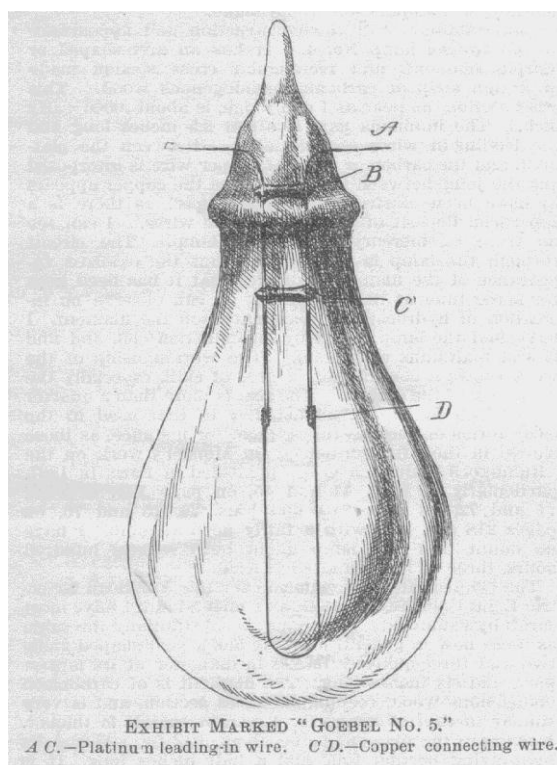
Na výstavě v Paříži vedle úspěchu Křížíkovy obloukové lampy byl prvně viděn americký vynálezce Thomas Alva Edison, který prezentoval své první žárovky. Vzhledem k malé svítivosti žárovek patřilo poslední prvenství obloukové lampě. [10]



Obr. 10. Křížíkova oblouková lampa

1.2.1.7 Žárovka

Opravdový převratem ve svícení pomocí elektrické energie udělala jednoduchá žárovka. První rozsvícení žárovky se datuje roku 1879, která svítila 40 hodin. Ve školách se často dozvíte, že vynálezce žárovky není nikdo jiný než Thomas Alva Edison. Za prvního vynálezce žárovky, ale považujeme německého hodináře Heinricha Göbela žijícího v USA. Vzhledem k nedostatku důkazů u soudu byl patent za vynalezení žárovky přiznán Edisonovi.



Obr. 11. Žárovka navržená Henrichem Göbelem, 1882 rozsvítila Göbelův obchod

Samotný vynález žárovka, nám už slouží 150 let, zachoval se její tvar a funkce. Zajímavostí je i nazývání žárovky v různých zemích, v Německu se jí říká v překladu skleněná hruška, anglicky je žárovka v doslovném překladu elektrická baňka, jen v češtině a slovan- ským jazyku se název říká od slova zářit a to byl hlavní účel žárovky.

Počátky žárovky vedli přes trnitou cestu, kterou ji připravili převážně výrobci plynáren, kteří svůj úspěch postavili na obloukových lampách. Hanobení v podobě možnosti roztříš- tění skla, nebo možnost očních chorob. Přes veškerou snahu vést kampaně proti používání žárovky, neodradila konstruktéry s ní pracovat a rozvíjet. Vývoj žárovek tak mohl začít,

značným podílem na rozvoji se zapsal i pokrok v dalších odvětví vědy a technologie. První žárovky svítily okolo 400 hodin a měrný výkon byl 3 lm/W. Postupným vylepšováním se žárovka dostala se svojí životností na 800 hodin s měrným výkonem 10 lm/W. S vývojem žárovky vznikaly i nové firmy zabývající se výhradně výrobou a rozvojem žárovek. V roce 1914 se používaly v žárovce vzácné plyny, které zamezovaly odpařování wolframu. Zvýšil se výkon žárovky pomocí větší teplotní zátěži vlákna. Měrný výkon v této době dosahoval 12 lm/W s životností 1000 hodin. Ve 40. letech 20 století se upravuje výkon a zmenšuje se tvar žárovky. Hlavním artiklem do budoucna se mají stát výbojkové světla. [11]

2 SVĚTLO, FORMA DESIGNU

Světlo je dnes veliký spojovník mezi designem a účelem. Formy nám podávané se promítají z přírodního (denní světlo...) a umělého světla. Rozlišujeme světlo, které používáme k reprezentaci prostoru a čistě technickým, průmyslovým účelům. U průmyslového typu osvětlení zaleží především na technických parametrech. Výtvarné tvarosloví se u těchto světel řeší okrajově a jsou primárně používána pro zrakové úkoly. Setkat se s nimi můžeme na pozemních komunikacích pro motorovou dopravu, průmyslových objektech, sportovištích nebo na chodbách. Protikladem účelového osvětlení průmyslových zón jsou svítidla v nákupních centrech, výstavních sálech, divadlech, kavárnách, hotelech, restauracích a bytech. Zde světlo ve formě svítidla plní funkci dvojí. Základní úkon svítidla je osvětlit dotýčný prostor, většinou jsou to základní stavební prvky stěna, podlaha a strop. Sekundárním principem estetického svítidla je vzhled při zhasnutí elektrického světelného zdroje. U svítidel s estetickou formou se často experimentuje s materiály a zdroji světla. Samotný materiál může být pro diváka na pohled příjemný a rozsvícením může vyvolat mnohem větší vizuální zážitek.



Obr. 12. Ukázky estetických svítidel

2.1 Hra světla přírodního

Podoba osvětlování interiéru a exteriéru přírodním světlem je pomocí světelných vodičů (např. sklo) anebo tvarem stavby. Dokonalý příklad práce s denním světlem je vidět v architektuře. Každá stavba, která má účel prezentovat se bez správného vedení nasvícení přirozeným světlem, oči špatně snáší. Světlo stavbu opticky modeluje a vnáší do ní vlastnosti, které ponесou základní charakteristické rysy. Exteriérová podoba stavby pak závisí na zkušenostech architekta. Ten dle návrhu orientuje postavení místností, oken a další architektonické prvky. Důležitou součástí je orientace stavby východu a západu slunce, které je hlavním světelný prvek. Příklad modelováním denního světla můžeme vidět na organických stavbách např. Guggenheimovo muzeum v Bilbao. Zde je krásně vidět hra světla a stínu za průběhu běžného dne. Architekt Frank Gehery chtěl původně použít na fasádu ocel, která ve slunném Bilbao působila nezáživně, jakoby mrtvá. Rozhodl se zvolit materiál titan, který byl architekty využíváný minimálně, kvůli jeho vysoké ceně. V době stavby, ale klesla cena titanu na minimum a stal se na krátkou dobu levnější než nerezavějící ocel. Na povrchu muzea se tak mohla rozehrát světelná hra.



Obr. 13. Guggenheimovo muzeum v Bilbao, Frank Gehery

2.2 Hra světla umělého

Využití umělého osvětlení přináší pro designéry a interiérové architekty možnost navodit v lidech pocit autentičnosti cílového prostoru. Světlem se tak utváří celkový charakter. Osvětlením obchodní domy působí na chování cílových skupin zákazníků. Barva světla hraje v chování zákazníka podstatnou roli, rozhoduje zde sortiment prodeje. Velkou část zde sehraje i navržený osvětlovací prvek, který zákazníka přiláká k obchodu. Pokud je prodejna zaměřená na obchod s potravinami používá barvy podporující chuť k jídlu např.

červenou, nebo modrou, která uklidňuje. Často vidáme v nočních městech zmíněnou červenou barvu, která přitahuje pozornost, lidské oko vždy nejprve zaznamená červené objekty. Na tento barevný jev upozornil jako první malíř Piet Mondrian. Mimo schopnost umělého světla upoutat zákazníka se používá pro účely léčitelské. Návrháři tuto vlastnost používají v širokém měřítku. Příkladem jsou sprchové kouty, které díky LED technologiím můžeme rozsvítit. Na člověka tak působí regenerační sprcha a léčebné zařízení. Dalším prvkem jsou léčebné lampy, které nám uvolňují mysl a pomáhají s psychickými potížemi.

2.3 Umělecké zpracování svítidel

Výrobou svítidel se dnes zabývá mnoho umělců, designérů a velkých firem. Produkce designových svítidel zasáhla do všech světových stran, kde každé navrhované svítidlo nese kousek místní kultury od zpracování materiálu po výtvarné hodnoty. V České republice se vývojem uměleckých svítidel zabývá nemalá část podniků. Především se zde uplatňuje zkušenost s tradičním doprovodným prvkem svítidel, sklem. Věhlas si české firmy získaly v zahraničí, jakou sou např. arabské země, Asie... Mezi největší podniky působící u nás patří Preciosa a Lasvit.

2.3.1 Preciosa

Dnešní podoba firmy má několik odvětví, které se nezabývají jenom svítidly. Patří sem výroba lepených figurek, šperků, zátek na víno a skleněné plastiky. Tradičně se vychází z broušeného křišťálu, který firmu proslavil po celém světě.

První zmínka se datuje na rok 1376, kdy ve Vysoké nad Jizerou začala první tavba skla. Dalším firemním vývojem se stal rok 1548 a spojení malých sklářských dílen do jedné velké sklárny ve Mšeně nad Nisou. V roce 1724 byla v Práchni u Kamenického Šenova založena první továrna na výrobu lustrů. Kdy díky čistotě foukaného křišťálu a estetickému ztvárnění získala firma věhlas mezi šlechtou v Čechách a zahraničí. Lustry se dostaly do prostor královských rodin Ludvíka XV. ve Versailles a Fontainebleau, Marie Terezie, otomanského sultána Osmana III. anebo ruské carevny Alžběty. V roce 1945 se spojilo sedm nejvýznamnějších podniků do jednoho celku a o 3 roky později je společnost známá pod oficiálním názvem Preciosa.

Dnes Preciosa svítidla vyrábí od malých stolních lamp po monumentální světelné objekty, které prezentují hotely a paláce. Každý díl použitý ve svítidle proběhne rukama několika odborníků až po konečnou montáž, která u velkých objektů probíhá přímo na místě. [12]

2.3.2 Swarovski

Rakouská firma s kořeny v Jizerských horách, podniká v podobném odvětví jako firma Preciosa. Podnik dosáhl věhlasu, díky jeho brilanci šatonu po celém světě. Vysoký lesk skleněných kamenů se blýská na krku mnoha světových celebrit, hereček anebo manželek presidentů. Prezenci charakteristické tvorby firmy Swarovski můžeme vidět v rakouském městečku Wattens poblíž Innsbrucku. Zde vzniklo muzeum Kristallwelten (svět křišťálu), navržené André Hellerem a můžeme v muzeu najít mnoho unikátů spojené s broušeným sklem.

Před 120 lety založil Daniel Swarovski a jeho společník podnik ve Wattens. Jeho dnešní dědictví se skládá z rozvětveného firemního impéria. Každá část se zabývá odvětvím skla a křišťálu. Vznik nových odvětví ze strachu z úpadku a krachu hlavní produkce křišťálového skla začalo v 2 polovině 20 století, od výroby čistého skla z vlastních brusíren a hutí k samostatným precizním a kvalitním výrobkům. Společnost se skládá dnes ze tří centrálních uskupení, které jsou rozprostřeny v okruh několika kilometrů a šesti oblastí obchodní činnosti. Firma se zabývá výrobou figurek, módních doplňků, šperků, svítidel, syntetických kamenů anebo brusných nástrojů.

Svítidla Swarovski se dnes patří do odvětví firmy zabývající se architekturou a interiérem. Návrhy světelných návrhářů společnosti. Realizací nechybí estetické tvarosloví, zakomponování do prostoru, propojení nových technologií a především spojení světla s broušenými skleněnými komponenty. Svítidla jsou navrhována do běžných prostor od malých nástěnných světelných po velké dominantní lustry, zdobící hotely.

2.3.3 Lasvit

Světově uznávanou českou firmou zabývající se svítidly je značka Lasvit. Název podniku vznikl spojením dvou českých slov láska a svit. Společnost vyrábí luxusní světelné konstrukce, skleněné instalace a kolekce světelných. Návrháři svítidel při navrhování se snaží do svítidla zakomponovat příběh. Svítidla se vyrábí kromě nejmodernějších světelných zdrojů, především ze skla, které fascinuje svým leskem a hrou barvy. Na designu svítidel pracují přední čeští a zahraniční designéři, jako jsou Bořek Šípek, Maxim Velčovský, Michael Young, Lucie Koldová nebo René Roubíček

Lasvit působí na trhu se svými svítidly krátce, ale přesto získal věhlas v zahraničí, především ve Spojených arabských emirátech. Zde firma získala svojí průlomovou zakázku pro

dubajské metro, známé nejdelším vlakovým systémem na světě, který neřídí člověk. Prostoru vysoce náročným na kvalitu a technologii zpracování se monumentálního svítidla ujaly designérky, absolventky VŠUP Jitka Kamencová a Katarína Kudějová. Tématem byly přírodní živly, oheň a voda. Dominantním materiálem svítidla se zvolilo sklo organické povahy. Táhlé bubliny jsou uchyceny ve speciálně navržené odlehčené konstrukci. Světelným zdrojem jsou zvoleny LED technologie v kombinaci se světelnými vlákny.

Po úspěšném zakončení instalace v dubajském metru firma neměla o zakázky od dalších šejků a investorů nouzi. Nyní firma expanduje do Asie, jedna z prvních zakázek se stala pro hotel v Hongkongu, který je nejvýše položeným na světě. [13]



Obr. 14. Dubajské metro, osvětlení zhotovila firma Lasvit

II. PRAKTICKÁ ČÁST

3 VÝROBA A UČEL SVĚTELNÉHO OBJEKTU

3.1 Poznatky z teoretické části

Teoretická část, kterou jsem se zabýval, mě pomohla nahlídnout do světa světelných efektů a jejich obrovskému využití v praxi. Zhodnocení nově získaných informací jsem se snažil promítnout v navrženém objektu, výsledkem je atmosférické osvětlení interiéru obchodu.

- **Využití nepřímého osvětlení** v obchodech vzniká u zákazníka pozitivní emoce a může se tak do určité míry ovlivňovat jeho rozhodnutí o koupi. Zároveň nepřímé osvětlení nepůsobí agresivně na sítnici oka a nevzniká tak problém nepříjemného pohledu na světelný objekt.
- **Umístění světla** je navrženo do interiéru specializovaného obchodu s potravinami. Základní těleso je zavěšené směrem od stropu nebo lišty na podlahu. Umístění osvětlení je navrženo tak aby nevadilo zákazníkovi v komunikaci s prodávacem a nebránilo viditelnosti výrobkům v regálech a naopak ji decentně podpořilo.
- **Zdroj světla** má zefektivnit výsledek působení celého světelného objektu v prostoru. Nároky na zdroj světla jsou posuzovány především podle ze stránky energetické úspory. Dalším důležitým aspektem zdroje je minimální teplotní výhřevnost led diod a jejich svítivosti.
- **Zapojení do elektrické sítě** je pomocí kabelu, který kromě vedení elektřiny k transformátoru a led diodám se stane součástí tvaru světla. Primární zapojení do elektrické sítě se nachází v oblasti stropu.
- **Tvarosloví světla** staví na jednoduchosti geometrického tvaru, který se světelným efektem, navodí zákaznickovy chuť k jídlu a evokuje přirozené začlenění v obchodě.
- **Materiál** má plnit funkci stínítka světelného objektu, tvarem i designem povrchu objektu. Komplexně se dojem promítne do pocitu z celku. Důraz je kladen na cenu materiálu, který splní všechny požadavky pro daný objekt.

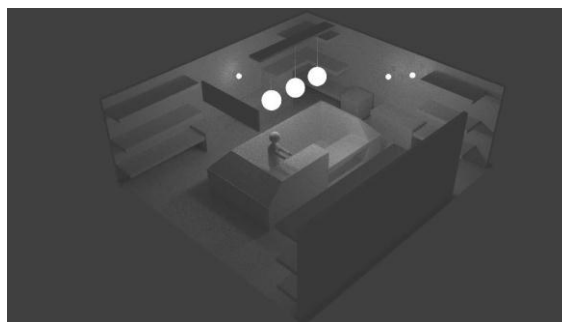
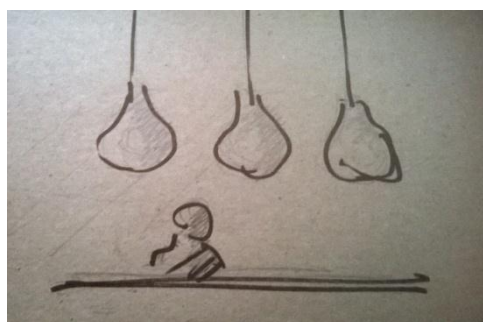
- **Barva** působí podobně jako tvar, na zákaznickova přání, a podněcuje jeho rozhodování v obchodě. Barevnost světelného objektu vychází z použitých materiálů dostupných na trhu. Průnikem paprsků bílého světla skrz materiál stínítka se docílí přirozená a příjemná atmosféra v interiéru.

3.2 Raw food obchod

Světelný objekt byl navržený pro smyšlený obchod, ve kterém se prodávají potraviny s minimální tepelnou úpravou. Motivace ke vzniku obchodu, byl vlastní zájem o nové způsoby stravování a zdravý životní styl. Cílem je podpořit prodej RAW – potravin a informovat zákazníka o způsobu zdravého stravování a možnostech přípravy zdravého jídla. [14]

Obchod by byl situovaný v pěší zóně, kde denně projde spousta potencionálních zákazníků. Ideálním místem jsou budovy umístěné v centru měst. Hlavní průčelí obchodu bude prosklené, aby interiér komunikoval s exteriérem. Nedílnou součástí prodeje bude prodejce – odborník, který bude komunikovat se zákazníky. Vnitřek prodejny bude vybavený stojany, které budou prezentovat výrobky. Střed obchodu by pak tvořil prodejní pult sloužící k zaplacení koupeného produktu a ochutnání pokrmu. Materiály použité na vybavení prodejny jsou finančně nenáročné s důrazem na přirozenou strukturu. Prostor dotváří navrhovaný světelný objekt, který je situován nad prodejním pultem.

Název – logo obchodu jsem zvolil podle charakteristického pojmenování Raw food. Pojmenováním se zacílí na skupinu vyhledávající produkty syrové stravy a na potencionální nové zákazníky. Název – logo bude umístěný na top čele prodejního pultu.



Obr. 15. Návrh Raw food obchodu

3.2.1 Co je to raw food ?

V češtině se často raw food uvádí jako "syro" stravování, syrová strava – forma stravování bez tepelné úpravy. Forma přípravy je často prováděna sušičkou (dehydrátor), která šetrně odstraňuje vodu z potravin. Základními složkami syrové stravy jsou ovoce a zelenina, ořechy, semínka, luštěniny, obiloviny, mořské řasy, oleje a čerstvé kokosové mléko.

Filozofie syrové stravy je v přípravě jídla do 45 °C, nad stanovenou teplotu se z potravin vytrácejí důležité minerály.

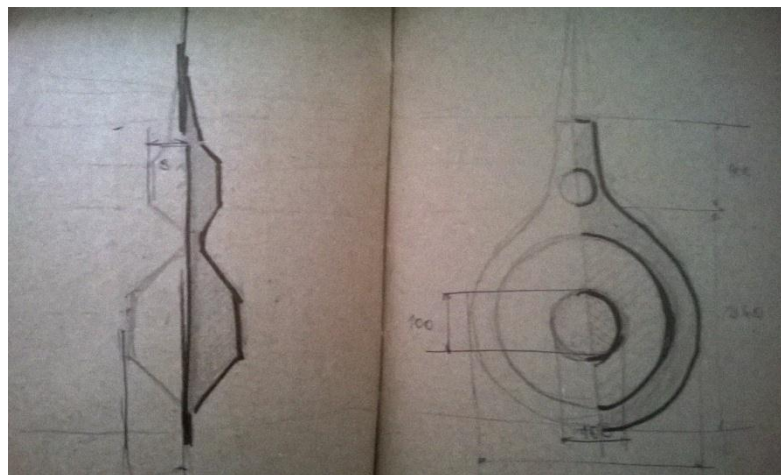


Obr. 16. Ukázka syrové stravy

3.3 Vývoj návrhu

Počáteční ideou bylo navrhnout světelný objekt, který by nebyl propojený s prostorem, ale sloužil by jako samostatné umělecké dílo. Po mém rozhodnutí se pro světlo do prodejny s potravinami jsem z původního návrhu převzal principy a použil je při navrhování světla nového.

Tvar světla jsem vytvořil dle zkušeností z nastudované literatury, zabývající se tvarem a jeho schopností působit a podněcovat člověka. Dle idey jsem se rozhodl pro tvar vycházejícího z talíře, který sám o sobě v nás probouzí chuť k jídlu. Forma – hloubka talíře se promítne do plochy pomocí vakuovacího stroje. Do tvaru světelného objektu jsem zakomponoval elektrický zdroj s vedením a úchyty. Zmíněné elementy jsem propojil do harmonického tvaru tak, aby se minimálně změnil tvar talíře. Pro oživení hry tvaru a světla jsem zvolil umístit do tvaru světla skleněnou vložku. Uchycení tvaru do svislé polohy by doprovázely úchyty, které by plnily funkci nosníku celého světla. Samotné uchycení určí výsledný tvar objektu. Sekundární návrh je určený pro stolní světlo, které se liší od závěsného svítidla uchycením a umístěním v interiéru prodejny.



Obr. 17. Skici



Obr. 18. Model ve 3D

3.4 Materiál

Záměrem bylo navrhnout světelný objekt, který by materiálově odpovídal ideji obchodu se syro potravinami. Snažil jsem se také zohlednit nároky na materiál použitý v kombinaci se světelným zdrojem. Důležitým aspektem pro mě bylo, najít a použít materiál se strukturou, která vytváří výsledný efekt a má vhodnou zpracovatelnost.

3.4.1 Sklo

Materiál, který má v České republice, ale i ve světě velkou oblibu – používá se v architektuře, umění nebo v průmyslu.

Sklo je nekystalický materiál, vyrobený tavením sklářského kmene a následným ochlazením vzniklé skloviny bez krystalizace. Skelný stav vzniká plynulým přechodem ze stavu kapalného do stavu pevného, při ochlazování skla dochází k plynulému růstu viskozity na hodnotu, kdy se materiál změní v pevnou látku. [15]

- **Vlastnosti skla:** Tvrdost, lesk, křehkost, lom světla, odolnost vůči chemickým vlivům.

3.4.2 Plast

Plast, dříve označován jako umělá hmota je v dnešní době hojně využívaným materiálem, především díky své ceně. Používá se v potravinářství, textilním průmyslu, designu, stavebnictví...

Plasty se v běžné přírodě nenacházejí, jejich výrobní proces se provádí v průmyslových závodech. Při zahřátí se plast stává tekutý a formovatelný. V poslední fázi se z plastu vnikne skupenství pevné. Vyrábí se v mnoha variantách a s různými vlastnostmi, které mají mít polotovary nebo hotové výrobky. [16]

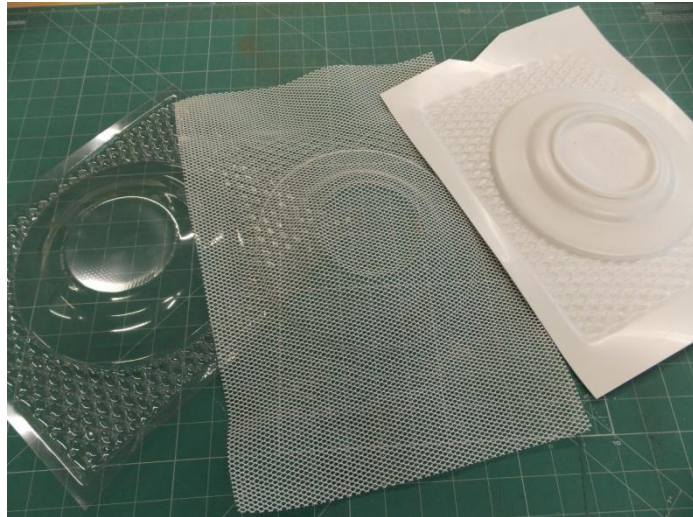
- **Vlastnosti plastu:** snadná opracovatelnost, odolnost vůči některým chemikáliím, povětrnostním vlivům a vodě

3.5 Zkoušky a výroba

Princip výroby světelného objektu je založený na vakuování do předpřipravené formy. Plastové desky a síťky, které jsem se rozhodl použít pro světlo, museli projít několika zkouškami vakuování. Další zkouška je spojení světla a skla – zkoumal jsem výsledný efekt průchodu světla.



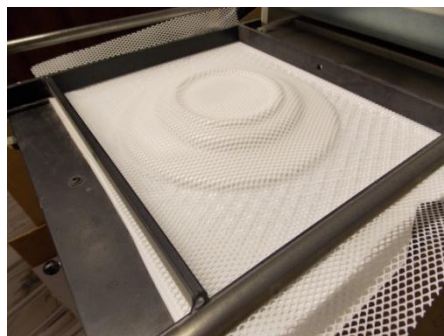
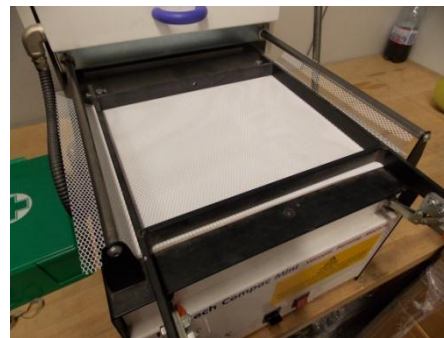
Obr. 19. Navrhované řešení ve 3D



Obr. 20. Zkoušky materiálů

- **Postup vakuování:** Forma se vloží na plochu uvnitř vakuovacího stroje, pomocí pákového systému se s plochou může horizontálně pohybovat.

Plastová deska se uchytlí do rámu, působením tepelného zdroje (max. 300°C), který je umístěn v hlavě přístroje se působí na plast do bodu změknutí a tvárnosti. Pákou se nadzvedne plocha s formou, tak aby se dotýkala zahřátého plastu, následně se spustí odsávání. Výsledkem je polotovar podle navržené formy.



Obr. 21. Vakuování

3.6 Spojení

Vzhledem k použitému materiálu (termoplast) se nabízí více možností spojení.

- **Lepení:** Plochy, na které se nanáší lepidlo, musí být dokonale odmaštěné a očištěné od prachu. Pro kompaktnost a pevnost tvaru je použité dvousložkové lepidlo. Není vhodné používat agresivní rozpouštědla a lepidla. Před každým použitím se provede zkouška.
- **Zámky:** Pomocí vakuování a formy vytvořit protilehlé plochy se zámky, které po výrobě do sebe zapadnou.
- **Svařování:** Přiložením dotykových ploch termoplastů k sobě a následným zahřátím tepelného zdroje dojde ke spojení.

3.7 Světelný zdroj

Důležitou součástí světelného objektu je zdroj, který při rozsvícení vyzdvihne celkový dojem ze světelného objektu. Mojí pozornost upoutala LED technologie, která svojí svítivostí, variabilitou a životností splňuje mé požadavky pro můj světelný objekt.

- **Úspora:** Velmi nízká spotřeba elektrické energie, až 90 %
- **Životnost:** Oproti ostatním světelným zdrojům má LED technologie životnost až 50 000 hodin.
- **Svítivost:** Led osvětlení patří k plnohodnotným světelným zdrojům a často se používá v kombinaci se světelnými vodiči.

3.8 Zavěšení

Světelný objekt obsahuje sklo, které tvoří $\frac{3}{4}$ váhy celku. Proto jsem zvolil uchycení světla pomocí ocelových lanek. Lanka budou detailem zakotveny do tvaru svítidla a uchyceny do stropu nebo lišty.

3.9 Barevnost

Důležitým barevným prvkem, bude barva skla, od kterého se bude lámat světlo. Ideální barevnost skla je zelená, která vnáší dojem klidu, harmonie a zvýrazňuje barvy zejména zeleniny a ovoce.



Obr. 22. Barevnost skla ve světelném objektu

ZÁVĚR

Práce se světlem mě vždy fascinovala a jsem rád, že jsem si mohl nastudovat materiály o problematice světla a následně navrhnou světelný objekt, který bude prezentovat určitý prostor. Velmi mě bavilo kombinovat světelné zdroje s materiálem. Každý nový efekt se světlem, který jsem při práci zpozoroval, mě poskytnul nové zkušenosti. Vyzkoušel jsem si nové techniky a seznámil jsem se s novými materiály. Důležitým pilířem pro mě byla i práce se sklem, které patří mezi moje nejoblíbenější materiály

V teoretické části jsem se dostal k zajímavým knížkám, publikacím a webům. Díky komunikaci s lidmi zabývajícími se světlem jsem nabyl nové zkušenosti, které jsem se snažil aplikovat do mé bakalářské práce. Dozvěděl jsem se plno zajímavých informací, se kterými se těžko v běžném životě setkáme. Velmi zajímavé bylo psát o vývoji svítidel a jejich využívání od nejstarších dob až po budoucnost.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] MORAN, Nick. Světelný design pro divadlo, koncerty, výstavy a živé akce. Londýn: A and C Black Publishers, 2007. ISBN 978-80-7008-246-1.
- [2] CHALUPSKÝ, Ing. arch. Ladislav. Světlo a svítidla. Praha: Nakladatelství technické literatury, n. p., 1981. L 26-E1-IV-31/32043.
- [3] ODRAZ A LOM SVĚTLA. [online]. 2012 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z:http://www.gymhol.cz/projekt/fyzika/02_odraz_a_lom/02_odraz.htm#indexlomu
- [4] Oheň. [online]. 2014 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ohe%C5%88>
- [5] Hromosvod. [online]. 2010 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Hromosvod>
- [6] Bouřka. [online]. 2014 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z:<http://cs.wikipedia.org/wiki/Bou%C5%99ka>
- [7] Medúza dokáže rozsvítit celé tělo! [online]. 2009 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z:<http://21stoleti.cz/blog/2009/11/19/meduza-dokaze-rozsvitit-cele-telo/>
- [8] 6. Bioluminiscence - svítivé orgány. [online]. 2013 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: http://rum.prf.jcu.cz/public/fyziologie_hmyzu/06-bioluminiscence.pdf
- [9] Olejová svítidla – I. část. [online]. 2009 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.4-construction.com/cz/clanek/olejova-svitidla-i-cast/>

- [10] Světlo z elektrického oblouku. [online]. 2013 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=34718
- [11] Cesta žárovky historií. [online]. 2013 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: http://www.odbornecasopisy.cz/index.php?id_document=34969
- [12] Historie společnosti. [online]. 2010 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.preciosa.com/cs/darky-a-bizuterie/o-firme-preciosa-figurky/historie-spolecnosti.html>
- [13] Kterak Lasvit rozsvítil dubajskému šejkovi metro. [online]. 2013 [cit. 2014-05-16]. Dostupné z: <http://www.ceskatelevize.cz/ct24/ekonomika/241033-kterak-lasvit-rozsvitil-dubajskemu-sejkovi-metro/?mobileRedirect=off>
- [14] Secretofraw. [online]. 2012 [cit. 2014-05-13]. Dostupné z: <http://www.secretofraw.cz/index.php/cz/o-nas/o-raw-food>
- [15] Sklo. Geologie.vsb.cz [online]. 2005 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/loziska/suroviny/sklo.html>
- [16] Plasty - druhy a možnosti využití. [online]. 2008 [cit. 2014-05-14]. Dostupné z: <http://www.modding.cz/?p=68>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Tzv. Takzvaně.

Např. Například.

Popř. Popřípadě.

Tzn. To znamená.

Apod. A podobně.

Atd. A tak dále.

Obr. Obrázek.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Průchod světla skleněným hranolem.....	12
Obrázek 2. v Calais, 1803, olej na plátně, William Turner	13
Obrázek 3. Kupky sena, cyklus obrazů, Claude Monet.....	13
Obrázek 4. Instalace, Marlo Pascual.....	18
Obrázek 5. Tramvajová zastávka v Zaragoze.....	20
Obrázek 6. Ukázka z filmu Avatar	23
Obrázek 7. Světélkující Medúzy v moři	24
Obrázek 8. Ukázka petrolejové lampy.....	27
Obrázek 9. Rozsvěcení plynového osvětlení lampařem	28
Obrázek 10. Křižíkova oblouková lampa	29
Obrázek 11. Žárovka navržená Henrichem Göbelem, 1882 rozsvítila Göbelův obchod	30
Obrázek 12. Ukázky estetických svítidel.....	32
Obrázek 13. Guggenheimovo muzeum v Bilbao, Frank Gehery.....	33
Obrázek 14. Dubajské metro, osvětlení zhotovila firma Lasvit	36
Obrázek 15. Návrh Raw food obchodu	39
Obrázek 16. Ukázka syrové stravy	40
Obrázek 17. Skici.....	41
Obrázek 18. Model ve 3D.....	41
Obrázek 19. Navrhované řešení ve 3D	42
Obrázek 20. Zkoušky materiálů.....	43
Obrázek 21. Vakuování	43
Obrázek 22. Barevnost skla ve světelném objektu	45

SEZNAM PŘÍLOH

CD