

Interiérové svítidlo

Adam Štěřba

Bakalářská práce
2015



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně
Fakulta multimediálních komunikací
Ateliér 3D design
akademický rok: 2014/2015

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: Adam Štěrba
Osobní číslo: K11083
Studijní program: B8206 Výtvarná umění
Studijní obor: Multimedia a design – 3D design
Forma studia: prezenční

Téma práce: Interiérové svítidlo

Zásady pro vypracování:

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

- a) teoretická část v rozsahu 25 – 30 normostran textu
- b) prototyp nebo funkční model nebo fyzický model v měřítku 1:1, 1:2, 1:3, 1:5, 1:10 podle charakteru projektu a konzultace s vedoucím práce
- c) grafická prezentace v rozsahu minimálně 2,8 m²

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:

Lighting: 20th Century Classics- Scala Quin
Detail in Contemporary Lighting design - Jill Entwistle
Lighting for Interior design - Malcolm Innes
Modern Lighting of the '50's - Alexander Koch
Kapitoly z dějin designu - Zdeno Kolesár

Vedoucí bakalářské práce: Mgr. Art. Ivan Pecháček
Ateliér 3D design
Datum zadání bakalářské práce: 1. prosince 2014
Termín odevzdání bakalářské práce: 15. května 2015

Ve Zlíně dne 1. prosince 2014


doc. MgA. Jana Janíková, ArtD.
děkanka




M. A. Vladimír Kovařík
vedoucí ateliéru

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 Zlíně 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 Zlíně, která je oprávněna v takovém případě ode mne požadovat přiměřený příspěvek na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše);
- pokud bylo k vypracování bakalářské/diplomové práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tj. k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské/diplomové práce využít ke komerčním účelům.

Ve Zlíně 30.1.2015

ADAM ŠTĚRBA *Štěrb*

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 pořizovat na své náklady výpisy, 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, užije-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 výdělků 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 přihlédne k výši výdělků dosaženého školou nebo školským či vzdělávacím zařízením z užití školního díla podle odstavce 1.

ABSTRAKT

V této bakalářské práci se zabývám návrhem interiérového osvětlení. Hlavní myšlenkou a nosným prvkem je propojení staré lidové techniky intarzie cínem a dřeva, kde cín bude sloužit nejen jako dekorace, ale hlavně jako vodič elektrické energie ke zdroji osvětlení, kterým budou LED diody. Hlavní snahou bylo navrhnout nevšední a originální svítidlo. Myšlenka skloubení techniky intarzie cínu, dřeva a zdroje světla byla pro mě velmi inovativní a myslím, že by mohla přinést zase něco nového na pole s interiérovými svítidly. Přidanou hodnotou je možnost si "hrát" a určovat směr zdroje podle chuti.

Klíčová slova: svítidlo, světlo, interiér, dřevo, cín, nápad

ABSTRACT

In this thesis I deal with proposal of interior lighting. The principal idea and central element is interconnection of old popular technology which is called intarsia of tin with wood, where the tin serves as a decoration but also as a conductor of electrical energy to the source - LED diodes. The main effort was to propose an unusual and original light. The idea of combination the intarsia technology, wood and source of light was very innovative for me and I think it could bring something new to the field with interior lights. Value added is a possibility to „play“ with particular bricks and determine the direction of source according to our desire.

Keywords: lighting, light, interior, wood, tin, idea

Rád bych poděkoval vedoucímu mé bakalářské práce, Mgr. A. Ivanu Pecháčkovi, za jeho cenné rady a pomoc, kterou mi věnoval. Dále děkuji všem ostatním pracovníkům vizuální tvorby za jejich vstřícnost. Také celé mé rodině a blízkým přátelům, kteří mě během studia náležitě povzbuzovali, motivovali k výsledkům a byli mi tou pravou oporou.

“ Světlo zůstává světlem, i když ho slepý nevidí.”

Lev Nikolajevič Tolstoj, ruský spisovatel

“Víte, že jste dosáhli dokonalosti v designu nikoliv když nemáte co přidat, ale když nemáte co odebrat.”

Antoine de Saint-Exupéry, francouzský spisovatel

„Vše krásné umírá s člověkem, ne však umění.“

Leonardo da Vinci, renesanční umělec

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

OBSAH

ÚVOD	9
I TEORETICKÁ ČÁST	10
1 SVĚTLO	11
1.1 SLUNCE	11
1.2 HISTORIE OSVĚTLENÍ	12
1.2.1 Oheň	12
1.2.2 Počátky veřejného osvětlení	13
1.2.3 Plynové lampy	13
1.2.4 Elektrické osvětlení	15
1.3 DRUHY SVĚTLA	15
1.3.1 Přírozené světlo	15
1.3.2 Umělé světlo.....	15
1.3.3 Kombinované světlo.....	16
1.4 SVĚTLO A TECHNICKÉ JEDNOTKY	16
1.4.1 Svítivost.....	16
1.4.2 Jas	16
1.4.3 Světelný tok.....	17
1.4.4 Osvětlení	17
1.5 ZDROJE SVĚTLA	17
1.5.1 Přírodní zdroje světla	17
1.5.1.1 Oheň.....	17
1.5.1.2 Blesk	18
1.5.2 Umělé zdroje světla.....	19
1.5.2.1 Žárovka	19
1.5.2.2 Výbojka.....	21
1.5.2.3 Zářivka	23
1.5.2.4 LED diody.....	24
1.5.2.5 Srovnání spotřeby energie.....	25
2 OSVĚTLENÍ INTERIÉRU	26
2.1 ZÁSADY SPRÁVNÉHO OSVĚTLENÍ.....	26
2.1.1 Množství světla	26
2.1.2 Kvalita světla.....	26
2.1.3 Barva světla a barevnost.....	27
2.1.4 Zrakové podmínky prostředí	27
2.1.5 Doporučení pro celkové osvětlení.....	28
3 ANALÝZA TRHU S OSVĚTLENÍM	30
3.1 PHILIPS	30
3.2 ARTEMIDE	32
3.3 LASVIT	33
4 DŘEVO	36

4.1	ROZDĚLENÍ DŘEVA PODLE DRUHŮ	36
4.1.1	Naše dřeva jehličnatá	36
4.1.2	Naše dřeva listnatá	36
4.1.3	Dřeva cizí	37
4.2	STAVBA DŘEVA	38
4.3	FYZIKÁLNÍ VLASTNOSTI DŘEVA	39
4.4	MECHANICKÉ VLASTNOSTI DŘEVA	40
4.5	TRVANLIVOST DŘEVA	41
4.6	DŘEVA VHODNÁ PRO VÝTVARNOU PRAXI	41
4.7	TECHNICKÁ PŘÍPRAVA DŘEVA	42
II	PRAKTICKÁ ČÁST	43
5	KONCEPT	44
5.1	INSPIRACE	44
5.2	NÁVRH	44
5.2.1	Modelování	46
5.2.2	Finální řešení	47
5.2.2.1	Velikost	49
6	MATERIÁLY A TECHNOLOGIE.....	50
6.1	DŘEVO	50
6.2	INTARZIE CÍNEM	50
6.3	LED DIODY	51
6.4	PLEXISKLO	52
6.5	OPRACOVÁNÍ DŘEVA	52
6.6	LEPENÍ.....	52
6.7	INTARZIE CÍNEM DO DŘEVENÝCH KOSTEK.....	52
6.8	KOMPLETACE	53
	ZÁVĚR	54
	SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	55
	SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK	57
	SEZNAM OBRÁZKŮ	58
	SEZNAM TABULEK.....	59
	SEZNAM PŘÍLOH.....	60

ÚVOD

Téma bakalářské práce, interiérové svítidlo, jsem si vybral hlavně proto, že mám velmi rád dobře osvětlené prostory a atmosféru, kterou správně nastavené světlo vytváří. Na střední škole jsem se také již zabýval tímto námětem, je tedy na první pohled jasné, že je mi více než blízké. S použitým materiálem - dřevem, ze kterého byl kýžený předmět vyroben, jsem také spojím velmi úzce již od malička, a to hlavně díky mému dědečkovi, který se v roce 2011 stal čestným nositelem tradice lidového řemesla. Jeho každodenním chlebem je práce se dřevem - soustružení a následná výroba předmětů různého druhu určených k dekoraci, ale i praktickém využití.

Následkem mé obliby práce se světlem a dřevem jsem tak získal výrobek desénový a účelový. Jeho využitelnost je sice omezená elektrickým připojením, na druhou stranu však vidím jako výhodu jednoduché ovládání bez potřeby vypínače. "Hra" spočívající v otáčení vrchní kostky nabízí netradiční způsob rozsvěcování a zhasínání - jedná se tedy také o produkt zcela inovativní, kde využití techniky intarzie cínem není pouze dekorativním prvkem, ale také slouží jako vodič elektrického proudu. Výrobek pak snoubí hlavně jednoduchost a užitečnost.

Praktická část se tedy zabývá zrozením samotného nápadu a následnou realizací. Popisuje moji inspiraci, koncept, použitý materiál, technologii výroby a postupy s ní spojené. Vysvětluje nepřiliš známý pojem intarzie cínem a jeho propojení s tradičním dřevem. Objevují se i zpracování v 3D programu sloužící k vývoji konceptu skutečného výrobku.

Úsek věnovaný teorii popisuje mimo jiné historii osvětlení, seznamuje čtenáře se druhy světla, objasňuje technické jednotky, jako jsou svítivost, jas, světelný tok. Rozděluje zdroje světla na umělé a přírodní, stejně jako nastiňuje zásady správného osvětlení. V neposlední řadě také zmiňuji něco málo o analýze trhu s osvětlením, kdy zmíněny jsou ve zkratce známí výrobci expandující do celého světa.

I. TEORETICKÁ ČÁST

1 SVĚTLO

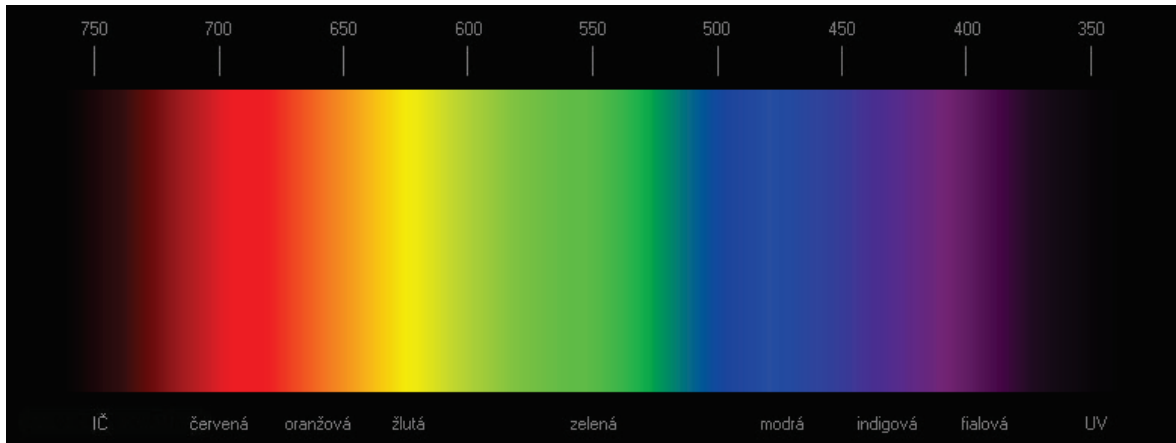
1.1 Slunce

Slunce bylo, je, a doufejme, že ještě velmi dlouho bude, hlavním zdrojem světla a tepla. Pro některé je to jen obyčejná hvězda, kterou může pozorovat na nebi společně s tisíci dalšími, jiný o něm mluví jako o žhavé kouli, která hřeje a pálí. Někdo jej vidí jako žlutý, nebo dokonce až ohnivý kotouč. Pro dalšího sice důležité, ze školy známé a zajisté potřebné těleso, ale natolik samozřejmé, že si málokdo z nás uvědomuje jeho skutečný význam. Zde je zkrátka nutno říci, že bez Slunce by nebyl život na Zemi možný, nebo alespoň ne tak příjemný, jak ho známe. Žili bychom v nepřetržité tmě a chladu, což se téměř naprosto vylučuje s možnostmi našeho života.

“Slunce je hvězda hlavní posloupnosti, spektrální třídy G2V patřící do třídy svítivosti V. Obíhá okolo středu Mléčné dráhy ve vzdálenosti od 25 000 do 28 000 světelných let. Oběh trvá přibližně 226 milionů let. Tvoří centrum sluneční soustavy, od Země je vzdálená asi 150 milionů km. Jde tedy o hvězdu Zemi nejbližší. Hmotnost Slunce je asi 330 000 krát větší než hmotnost Země a představuje 99,8 % hmotnosti sluneční soustavy. Slunce je koule žhavého plazmatu, neustále produkuje ohromné množství energie. Jeho výkon činí zhruba 4×10^{26} W, z čehož na Zemi dopadá asi 45 miliardtin. Tok energie ze Slunce na Zemi činí asi $1,4 \text{ kW m}^{-2}$.” [5]

Jako my všichni, také slunce má svůj věk. Od doby, kdy se podle teorií uskutečnilo gravitační smršťování určité části jakéhosi molekulárního mračka, jehož většina hmoty zůstala seskupená v centru a tím bylo vytvořeno právě slunce, uplynulo již téměř 4,6 miliardy let. Díky tomuto číslu je zařazeno mezi hvězdy středního věku. Odhaduje se, že svoji funkci by mělo plnohodnotně plnit ještě cca 5 až 7 miliard let. Podle určitých hypotéz by také jednou mohlo díky procesům ochlazování tohoto gigantického tělesa dojít k tomu, že zůstane bez jakékoliv oběžnice, tedy že i Země bude patřit mezi zničené či kamsi vymrštěné planety.

Vždy jsem si pokládal otázku, zda je slunce skutečně žluté, nebo je takto vnímáno pouze lidským okem? Odpověď jsem našel teprve nedávno. Teplota na povrchu Slunce činí asi 5800 K, proto je lidé vnímají jako žluté (i když maximum jeho vyzařování je v zelené části viditelného spektra). [1]



Obr. 1. Barevné spektrum

1.2 Historie osvětlení

1.2.1 Oheň

Oheň je zde s námi také od nepaměti. Málokdo z nás si ale uvědomuje, že tu nebyl skutečně vždy a od samého začátku automaticky, ale že jej také musel někdo objevit, což pro daného jedince muselo být odhalení zcela překvapivé, až šokující. Najednou bylo možné vytvořit a udržovat světlo v době, kdy se slunce dávno schovalo za obzor, a také užívat tepla, kdykoliv bylo nejen nepříznivé počasí, ale bylo i potřeba se najíst. Objev ohně znamenal pro vývoj a celkově lidstvo ohromný skok kupředu.

Oheň je forma hoření. Většinou toto označuje kombinaci světla a velkého množství tepla, které se uvolňuje při rychlé a samoudržující exotermické oxidaci hořlavých plynů, které se uvolňují z paliva (fosilního, nebo obnovitelného zdroje energie) – hoření. Teplo a světlo je vytvářeno plameny, které se pohybují nad palivem. Oheň se zažehne, jakmile hořlavou látku vystavíme teplu nebo jinému zdroji energie. Pak se už sám udržuje díky svému teplu, které při hoření produkuje. Uhasíná v ten moment, když vyhoří veškeré palivo, výrazně klesne teplota paliva, nebo když zamezíme přívodu kyslíku. [6]

Fascinace ohněm přetrvala dodnes, nejen u domorodých kmenů, ale v hojné míře se objevuje i v moderní společnosti. Mnoho lidí po celém světě se zabývá jeho praktickým využitím, ale také coby formou uměleckého vyjádření. S tímto fenoménem se setkáváme napříč kulturami po celé Zemi. S ohněm často tančí břišní tanečnice, ohnivé efekty jsou k vidění na mnoha hudebních koncertech a v neposlední řadě se vždy potěšíme pohledem na vzdušné ohnivé představení v podobě ohňostroje.

Oheň je prostě fenomén, jehož originalita a jedinečnost vydržela napříč dobou, časem, místem a celému vývoji lidstva. Je pro nás stejně samozřejmý, jako sluneční paprsky, na druhou stranu nebezpečný a velmi lehce a bohužel často také zneužitelný různými zháři. Nejde ale jenom o ně. Jsou známí i lidé, kteří se hrátkami s ohněm baví, či dokonce žíví. Vzpomeňme si na různé pohádky, jejichž chrličí ohně se promítli i do současnosti v podobě různých spolků s ohnivými představeními, z těch nejznámějších bych uvedl např. skupiny Pa-li-Tchi nebo Pyroterra, jejichž vystoupení jsou volně dostupné ke zhlédnutí také na internetu. Na pohled jistě krásné, ohromující, vzrušující, leč pro amatérského diváka stále trochu nebezpečné. S ohněm je zkrátka potřeba zacházet velmi opatrně. Primárně totiž vznikl jako zdroj tepla a světla.

1.2.2 Počátky veřejného osvětlení

Historie veřejného osvětlení sahá až do roku 1558, kdy francouzský král Jindřich II. rozmístit po Paříži 736 kotlů se zapálenou smůlou, aby bylo v noci světlo. Skoro totožné nařízení vydal o 50 let později i císař Rudolf II., aby osvětlil některá místa v Praze. Trvalé osvětlení ale bylo v Praze zavedeno až roku 1723, kdy byla celkem 121 olejovými lucernami osvětlena tzv. Královská cesta. Ta vedla od královského sídla - na místě dnešního Obecního domu - Celetnou ulicí, přes Staroměstské náměstí, Karlovou ulicí, přes Karlův most a Nerudovou ulicí až na Hrad. Lucerny měly svítit jen v zimě a po celou noc. Postupně se počet luceren v Praze zvyšoval, především zásluhou měšťanů, kteří si je umísťovali nad vrata svých domů. V roce 1823 bylo v Praze již 1050 luceren. [7]

1.2.3 Plynové lampy

První hořák na svítiplyn, schopný bezpečného provozu, sestrojil Angličan William Murdoch a poprvé ho instaloval v roce 1792 k osvětlení bytu v jednom nájemním domě. Podstatněji zasahuje do osvětleného vývoje až roku 1885 Rakušan Karl Auer konstrukcí

punčošky. V té době mnohé nasvědčovalo tomu, že plyn trvale ovládne světlenou techniku v interiérech i exteriérech. Byla zahájena rychlá výstavba plynáren, protože plynová lampa byla prvním zdrojem napájeným ze společného energetického zdroje, byly budovány rozvody a začala i specializovaná výroba svítidel. Současně s technikou a technologií začal vývoj fyziky umělého světla jako základ pro světelně technické předpisy a normy. [1]

Plynové lampy se, jako prostředek veřejného osvětlení, objevily počátkem 19. století (přesně mezi lety 1803 a 1804), a to když byla poprvé osvětlena plynem třída Pall Mall v Londýně. O 10 let později se díky plynu rozsvítit Westminsterský most a o dva roky později zavedli plynové osvětlení také v městě módy, v Paříži. Člověk, který se stal průkopníkem zavádění plynového osvětlení v 19. století, se jmenoval Winsor, původně však Winzler, a pocházet měl ze Znojma.

Také v českých zemích byla vystavena plynárna, a to v Praze. Ta poprvé dodala plyn dne 15. září 1847. Plynové lampy se tak mohly rozsvítit na Staroměstském náměstí, v Celetné a Karlově ulici, na Ovocném trhu a Národní třídě. O dvacet let později, v roce 1867, byla postavena další plynárna, a to na Žižkově, za dalších deset let, v roce 1877, vyrostla na Smíchově a ještě za další desetiletí v pražských Holešovicích. [7]



Obr. 2. Plynové lampy

1.2.4 Elektrické osvětlení

Roku 1875 v Paříži zkonstruoval mladý ruský elektrotechnik Pavel Nikolajevič Jabločkov elektrickou obloukovku s vedle sebe stojícími uhlíky, mezi kterými nutná minimální mezera byla vyplněna kaolínem, aby neuhohřivaly po celé délce, ale postupně. Uhlíky uhořivaly podobně jako knot lampy nebo svíčky. Vynález prosadil v technickém světě. Byl to zdroj značně výkonný a uplatňoval se především při venkovním osvětlování a uvnitř sálových prostorů. V roce 1878 Edison zkonstruoval elektrickou žárovku. Její průmyslové výrobě vyhovující konstrukce ji dovedla až do současnosti. První žárovka měla proti ostatním zdrojům té doby mnoho předností. Proti dnešním zdrojům měla však jen nepatrný měrný výkon a životnost asi 300 hodin, na tu dobu poměrně dlouhou. [1]

1.3 Druhy světla

Osvětlení můžeme rozdělovat na tři druhy: osvětlení denní (neboli přirozené světlo), osvětlení umělé a osvětlení sdružené (tj. kombinace denního a umělého).

1.3.1 Přirozené světlo

Tento typ světla je člověku nejbližší a považuje jej, jak jsem zmínil již v odstavci o slunečním záření, za naprosto samozřejmé. Jeho velkou výhodou je to, že vzniká ze slunce, a tudíž je zdarma. Nejen v dnešní době velká přidaná hodnota. Za nevýhodu by se dalo považovat jeho velké kolísání v ročních obdobích, kdy v zimě není sluníčka tolik, jako v létě, dalším aspektem je i zeměpisná poloha státu (například obyvatelé Norského města Rjukan nevidí sluneční světlo pravidelně každý rok od září do března) a intenzitu ovlivňuje i počasí. Sami na sobě pak můžeme pozorovat změny nálad a myšlenek, kdy na zimní pracovní cestě v Norsku cítíme často smutek a negativita nás doslova ovládá, naopak v létě v Karibiku bychom na nic takového ani nepomysleli.

1.3.2 Umělé světlo

Naštěstí pro nás ale existuje umělé světlo. To začíná právě tam, kde přirozené osvětlení končí, a navzájem se tyto dva typy záření výborně doplňují. Může být použito v jakémkoliv čase ve vhodném spektru a se správnou intenzitou.

Pro zajímavost: kdybychom si chtěli vytvořit nové umělé slunce ze žárovek, zářivek a výbojek, které vyrábějí všechny továrny na světě, trvalo by to nepředstavitelnou dobu 10 až 16 let, než bychom dostali zdroj o stejné svítivosti.[2]

1.3.3 Kombinované světlo

Je to kombinace přirozeného a umělého osvětlení. V praxi se takové světlo využívá například ve výrobních halách budov. Z výhod tzv. předního a bočního světla, čili opět kombinace výše zmíněného, se těží také například ve fotografických ateliérech.

1.4 Světlo a technické jednotky

Technických jednotek světla (neboli integrálních fotometrických veličin) známe celkem čtyři druhy. Jedná se o svítivost, jas, světelný tok a osvětlení. Každý z termínů má svoji odbornou definici, jednotku a také symbol (symbol veličiny). V následujících řádcích se dozvíme více.

1.4.1 Svítivost

V následujícím odstavci jednoduše vysvětlím, co vlastně pojem svítivost znamená. Je to světelný zdroj, který vysílá do prostoru světelnou energii neboli hmotu. Světelné paprsky jsou tenké proudy světelné hmoty, které nazýváme zdrojem. Podle intenzity paprsků ze zdroje, které vysílá do okolí, měříme svítivost. Tato charakteristika se nazývá svítivost a jednotkou je kandela (cd). [1]

Symbol: I

1.4.2 Jas

“Světlo přepravované paprskem (hmota) dopadá na předměty, rozprostírá se po nich a je povrchem předmětů pohlcováno nebo odraženo. Odražené světlo vnímáme, zachycujeme okem, protože vyvolalo jev označovaný jako jas. Jednotkou je kandela na m^2 (cd/m^2).” [1]

Symbol: L

1.4.3 Světelný tok

“Světelný tok je důležitá veličina určující kvantitativně zdroj nebo svítidla; je tu tzv. účinnost (výkon) a spotřebitele zajímá, jaké množství elektrické energie bude spotřebováno k vyrobení určitého množství světelné hmoty - lumenů: lm/W je měřítkem účinnosti, úspornosti. Typický světelný tok u 100 W žárovky je přibližně 1500 lm, u svíčky kolem 13 lm.” [1]

Symbol: Φ

1.4.4 Osvětlení

“Poslední ze čtyř základních světelně technických jednotek je osvětlení. Jednotkou je lux (lx). Osvětlení 1 lux bude mít plochu 1 m², na kterou dopadl světelný tok 1 lm, tedy $\text{lm}/\text{m}^2 = 1 \text{ lx}$. Pro představu hodnota osvětlení místnosti má přibližně 100 až 2000 lx.” [1]

Symbol: E

1.5 Zdroje světla

Zdroje světla mají dlouhou historii, stejně jako lidstvo samo. Vždyť již v pravěku lidé využívali plameny k činnostem nezbytně nutným pro přežití. Díky vývoji a objevu elektrické energie se světlo stalo každodenním pomocníkem každého z nás a jen těžko bychom si život bez něj dokázali představit. Díky moderním technologiím a výzkumu nových materiálů je samotný zdroj jedním z velice oblíbených témat, které si berou pod svá křídla mnozí designéři a následně z něj vytvářejí různé, primárně účelové, nicméně hlavně umělecké a designérsky atraktivní svítidla.

Zdroje rozdělujeme na přírodní, které vytvoříme my nebo příroda jednoduše, bez pomoci jakýchkoliv moderních technologií, a na umělé, jež prošly za řadu let dlouhým vývojem a několikrát změnilly vnější podobu.

1.5.1 Přírodní zdroje světla

1.5.1.1 Oheň

O ohni jsme si podrobněji řekli již na začátku publikace v kapitole 1.2 Historie osvětlení, je však na místě jej zmínit i zde, protože patří mezi přírodní zdroje a provází nás již od nepa-

měti. Sloužil jako osvětlování prostoru, ale i jako dobrý pomocník při přípravě pokrmů k ohřívání. Byl používán i v boji za účelem zastrašení a zahánění protivníků. V dobách dávných jej možná lidé vytvářeli třením dřev, pravděpodobnější je však metoda křesání za pomoci pazourku. Archeologické nálezy svědčící o skutečném způsobu vzniku ohně však chybí.

1.5.1.2 Blesk

Blesk je od pradávna spojován spíše s nebezpečím, což se dá vysvětlit velmi prostě a výstižně. Pro člověka je v podstatě nemožné jej vytvořit vlastní cestou a už vůbec ho nemůžeme ovládat, zřejmě proto tedy budí dojem jakési riskantnosti. Na druhou stranu je však díky svému nenadálému vzniku, barvě a hře zvukových efektů něčím naprosto fascinujícím. Na prchavý okamžik dokáže rozsvítit velké plochy, během chvíle zvládne rozpúlit strom na dvě části, umí i, bohužel, zabíjet.

Blesk je silný přírodní elektrostatický výboj, jenž se vytváří během bouřky. U výboje jsou emise světla. Elektřina procházející kanály výboje zahřívá velmi rychle okolní vzduch, který pak produkuje zvuk hromu. Blesky mají bílo-modré zabarvení, což je zapříčiněno velkým množstvím dusíku v nižších vrstvách atmosféry.

Lidé se naučili blesky v určitém rozsahu usměrňovat díky hromosvodům. První stroj tohoto typu sestrojil rodák Markrabství moravského, Václav Prokop Diviš. Hromosvod se skládá ze zinkové oceli nebo mědi, dříve se používaly také různé slitiny hliníku. Původně měl sloužit k vyvažování napětí mezi nebem a zemí, což mělo zabránit vzniku samotného výboje.



Obr. 3. Blesk

1.5.2 Umělé zdroje světla

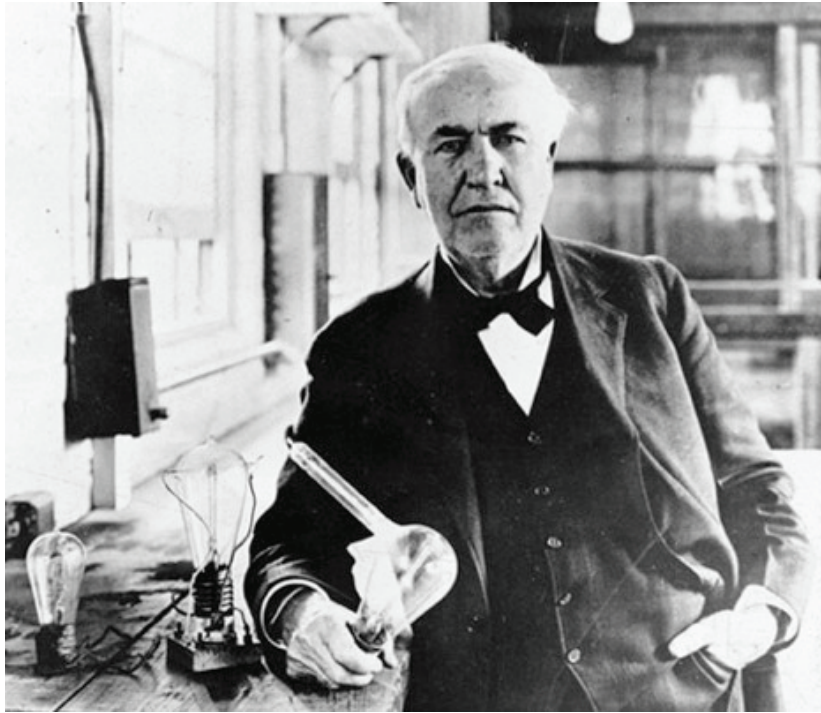
Mezi umělé zdroje osvětlení řadíme žárovku, výbojku, zářivku s LED diodami.

1.5.2.1 Žárovka

Na žárovky mám pěkné vzpomínky z dětství, vždy mě doslova fascinovalo, jak rychle se rozzářila a zase zhasla. Taky jsem jich hodně zničil, když jsem se dlouhé minuty bavil jejich opakovaným rozsvěcováním a zhasínáním. Pamatuji si, že jsem se o ně nejednou popálil. Vždycky jsem si říkal, jak je možné, že jde jen „lupnout“ vypínačem, a pokoj zůstane najednou zalitý tmou, nebo se naopak ve vteřině rozjasní jako slunečný letní den.

Žárovky jsou dnes již nedílnou součástí našich domácností, a to po mnoho desetiletí. Vynikají velmi dobrou výdrží. Jejich svítivost by se dala spočítat v řádech stovek až tisíce hodin. Velmi snadno se montují, a zase odmontují. Nevýhodou je velká spotřeba elektrické energie. Také proto jsou dnes klasické žárovky nahrazovány modernějšími zdroji typu halogenových anebo LED svítidel, kde pořizovací cena je sice o něco vyšší. [8]

Technologický postup výroby žárovky zdokonalil a taky patentoval Thomas Alva Edison v roce 1879. První žárovka byla rozsvícena 21. října 1879 a svítila přibližně 40 hodin. Na trh byly pak uvedeny žárovky s bambusovým vláknem a taky se standardní šroubovací patičí E27 v roce 1881. Svítily asi 600 hodin a byly velmi drahé a to 1\$. Edison ale asi není původním vynálezcem žárovky jako takové. Jeho předchůdcem byl Heinrich Göbel. Jeho první pokusy se žárovkou (princiálně vznik světla žhavením materiálů průchodem elektrického proudu) lze datovat do roku 1802 a muži jménem Humphry Davy. Jako datum jejího vynalezení je často skloňován rok 1854 a jméno Göbel, ale výrobou žárovky v soudní síni Edison dokázal, že prvenství ve využití patří jemu. [8]



Obr. 4. Thomas Alva Edison

Žárovky dělíme na tyto tři druhy:

- **Obyčejné** - jsou to žárovky do 200 W s životností okolo 1000 hodin.
- **Opálové** - s výkonností 150 W s životností opět okolo 1000 hodin.
- **Halogenové žárovky** - mají větší svítivost díky přidání sloučeniny bromu a jodu do jejich atmosféry. Jsou méně náchylné na časté zapínání a vypínání. Oproti obyčejným a opálovým žárovkám mají delší životnost. Jsou vhodné na osvětlování dekorací v muzeích a galeriích.



Obr. 5. Stavba žárovky

1.5.2.2 Výbojka

Výbojka je uzavřená trubice, ve které je směs různých plynů a par, které se přidávají do výbojky podle typu. Součástí jsou dvě nebo více elektrod, které se starají o to, aby byl přiveden elektrický proud do plynové náplně. Funguje na principu přeměny elektrické energie na světlo. Dělíme je podle tlaku na vysokotlaké (halogenidové, sodíkové, rtuťové) a nízkotlaké (sodíkové, rtuťové). Tělo výbojky je většinou ze skla nebo korundu. [2]

Specifickou vlastností výboje v plynu je jeho záporná charakteristika. To znamená, že odpor výboje klesá s rostoucím proudem, proto většímu proudu odpovídá menší napětí na výboji. Kdybychom připojili výbojku přímo do sítě, stoupl by proud velmi rychle, až by se přepálila pojistka nebo zničila výbojka. Proto musí být v sérii s výbojem vždy zapojen předřadník, který drží hodnoty proudu na stejné hodnotě. Předřadník může být ohmický odpor, který zachytí asi polovinu síťového napětí a celkového příkonu, takže velmi pak zhoršuje energetickou účinnost. [2]

Sodíková výbojka

Konstrukce sodíkové výbojové trubice je přehnuta do tvaru U a do jejích konců jsou zataveny elektrody spojené s doteky patice. Trubice je plněna neonem s velmi malým množstvím kovového sodíku, který je za studena sražen v kapkách na stěnách trubice. Trubice je z obyčejného vápenatého skla, které se však musí na vnitřním povrchu chránit proti účinkům žhavých sodíkových par tenkou vrstvou sodno-hlinito-boritého skla. Abychom docílili co nejmenší ztráty tepla, je výbojová trubice uzavřena do dvojitého pláště, ve kterém není kyslík. Protože výbojka potřebuje k zažehnutí napětí 34-480 V, zapojuje se přes rozptylový transformátor. Po zapnutí se utvoří výboj v neonu, kde je sodík ještě v kovovém stavu vydávající slabé oranžové světlo. Díky teplu z výboje se pomalu vypaří sodík a jeho páry se zúčastňují na světle výboje, barva světla se mění v typickou teple žlutou a zároveň se velmi zvětšuje světelný tok. Tento proces trvá 5 až 10 minut. Konečného světelného toku dosáhne výbojka po asi 20 minutách zapnutí. [2]



Obr. 6. Sodíková výbojka

Rtuťové výbojky

“Rtuťové výbojky jsou více rozšířeny než sodíkové a také se vyrábějí v širším výběru. Výboj se tvoří ve rtuťových parách a podle jejich tlaku rozlišujeme výbojky nízkotlaké s válcovitou baňkou jako u výbojek sodíkových, s tlakem asi 1 atm, a výbojky vysokotlaké s baňkou podobnou žárovkové s tlakem par 5 až 8 atm. Výbojová trubice u nízkotlakých výbojek je z tvrdého skla, u vysokotlakých z křeminy (taveného křemene). Obsahuje nepatrné množství rtuti, jinak je naplněna argonem pro lepší zažehnutí.” [1]



Obr. 7. Rtuťová výbojka

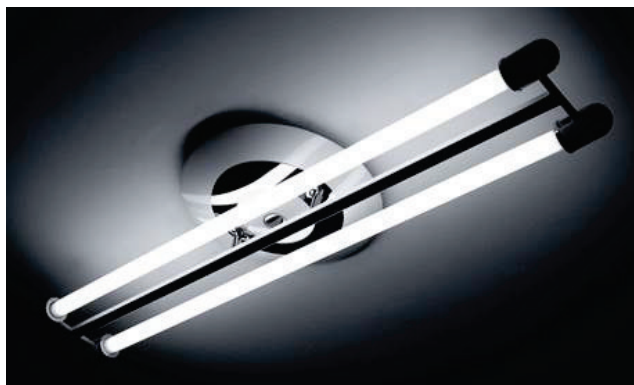
“Jas nízkotlakých výbojek je 2 až 3 Mnt (meganitů), vysokotlakých s čirou baňkou 6 až 8 Mnt. Vůči změnám síťového napětí je výbojka méně citlivá než žárovka. Teplota nízkotlakého výboje je asi 600°C, vysokotlakého několik tisíc stupňů. Vysokotlaké výbojky mohou svítit v libovolné poloze, u nízkotlakých je volba polohy značně omezena.” [7]

Příkon výbojek je 45 až 200 W, světelný tok 1600 až 20 000 lm a měrný výkon 41 až 881 m/W, tedy třikrát až čtyřikrát vyšší než u žárovky se stejným světelným tokem. Život výbojky je u modernějších výbojek až 30 000 hodin.

1.5.2.3 Zářivka

Hlavní výhodou zářivek oproti výbojce a žárovce je to, že zářivka se tolik nezahřívá, tím pádem spotřeba energie je mnohonásobně nižší, naopak kvalita záření je vyšší, protože vyzařuje rovnoměrné světlo. Využití je mnoho, nejčastěji se však uplatní v osvětlování větších a energeticky celkově náročných prostorách, jako například ve školách, kancelářích a továrnách. Životnost zářivek je lepší než životnost žárovek. Při četnosti spínání osmkrát za 24 hodin vydrží asi 8 000 až 12 000 hodin, než světelný tok poklesne asi na 85 %. Zářivku není vhodné často zhasínat a zapínat, protože se při startu více opotřebovává emisní vrstva oxidů barya, stroncia a vápníku na elektrodách. Doporučená doba mezi zapnutím a vypnutím je 30 min. [9]

Nyní něco málo ke složení zářivky. Trubice je plněna argonem o tlaku asi 3 mm Hg a nepatrným množstvím rtuti, která se po zažehnutí výboje v argonu vypaří, a tak vznikne výboj ve rtuťových parách. Při tomto tlaku je výboj skoro neviditelný - jen asi 4% jeho záření připadá na viditelné spektrum, zbytek je ultrafialové záření, které dopadá na vrstvu luminoforu a mění se ve viditelné světlo, které prochází sklem trubice navenek, kdežto pro ultrafialové záření - pokud se mu podaří uniknout luminoforem - je sklo prakticky neprostupné. [9]



Obr. 8. Zářivka

1.5.2.4 LED diody

LED diody se pomalu, ale jistě, stávají fenoménem dnešní doby. Jejich využití zasahuje do více a více odvětví průmyslu a technologií. Mezi hlavní výhodu můžeme považovat to, že mají 10x větší účinnost než žárovky a 2x větší účinnost než zářivky, což je užitečné v zařízeních napájených bateriemi, nebo v úsporných zařízeních. Dalším faktorem je extrémně dlouhá životnost. Jeden výrobce dokonce spočítal životnost jejich LED až na milion hodin, ale nemůžeme zde počítat výkonné LED, tam je jejich životnost o dost snížena. Nevýhodou je v první řadě velmi vysoká pořizovací cena a nutnost zakoupení více kusů LED, protože jeden kus by toho moc neosvítit. [10]

Po technické stránce je LED polovodičová elektronická součástka, jejíž výhodou je to, že umí vyzařovat světlo, případně infračervené nebo ultrafialové záření. Tím se liší od standardních diod. Diody LED využíváme v mnoha zařízeních pro světelnou signalizaci (kontrolky, displeje) a stále častěji pro osvětlování. Jde o elektronickou polovodičovou součástku obsahující přechod P-N. [10]


V současné době můžeme LED diody najít hlavně jako světelný zdroj moderní techniky jako jsou počítače, televizory nebo mobilní telefony. Čili v přístrojích, které téměř každý člověk na planetě využívá dnes a denně nejen k práci, ale také ve volném čase, a tráví s nimi drtivou většinu dne. Proto je skutečně na místě, přes všechny tlaky vyvíjené na kvalitu, o jejich užívání popřemýšlet. Existují totiž studie, které skutečně vykazují škodlivost modrého světla nejen na zrakový aparát, ale také celkově na organismus člověka. Obecně platí, že by se lidé měli vyhnout modrému záření, které je lidským okem neviditelné, minimálně 90 minut před spaním.



Obr. 9. LED diody

1.5.2.5 Srovnání spotřeby energie

V následující tabulce se můžeme podívat a dále porovnat, jak jsou na tom se spotřebou energie výše zmíněné zdroje osvětlení.

	Klasické žárovky	Halogenové žárovky	Kompaktní zářivky	LED žárovky
Kritérium				
Světelný tok (lm)	660	700	740	810
Příkon (W)	60	46	14	12
Měrný výkon (lm/W)	11	15	52	67
Doba života (hodiny)	1 000	2 000	10 000	30 000
Pořizovací cena na 10 let (Kč)*	250	425	225	250
Cena za elektřinu na 10 let (Kč)**	2 400	1 840	560	480
Celkové náklady na 10 let (Kč)*	2 650	2 265	785	730

* Předpoklad: svícení 1 000 h/rok
 ** Předpoklad: cena elektřiny 4 Kč/kWh

Tab. 1. Srovnání zdrojů světla

2 OSVĚTLENÍ INTERIÉRU

Bez kvalitního osvětlení bychom si náš současný život dokázali představit jen velmi těžko. Vždyť jak automaticky přijdeme večer domů a prvně sáhneme na vypínač, abychom netouhli ve tmě. V tomto ohledu hrají velkou roli i určité zásady správného osvětlování, bez kterých by naše světelné zdroje jen stěží dokázaly osvítit prostory či věci, jak bychom si představovali.

2.1 Zásady správného osvětlení

Světlo můžeme chápat jako součást každého prostředí - modeluje prostor a nám umožní jeho využití. Světlo má své charakteristické vlastnosti, které vytvářejí, přetvářejí nálady a navazují celkovou atmosféru daného prostoru. Osvětlení také ovlivňuje ve značné míře emoce lidí. Někdy je mu kladen malý důraz a lidé mu nevěnují téměř žádnou pozornost, což je špatně.

2.1.1 Množství světla

Požadavek na množství světla v prostoru vychází čistě z vlastní potřeby člověka. Dobře osvětlená místnost a celkově větší množství záření, ať už přírodních slunečních paprsků, či umělého osvětlení, působí osvěžujícím dojmem, přitahuje pozornost a navozuje bdělost. Je tak podpurným prostředkem pro aktivity vyžadující soustředěnost, jako je práce či studium. Naopak chceme-li navodit atmosféru intimní, potřebujeme-li odpočívat a relaxovat, či dokonce spát, je kladen důraz na ztlumení zářivky, zatažení žaluzií, až úplné vypnutí lampy, počítače, televizoru. Velkou přidanou hodnotou je v takovém případě tzv. měkké světlo, které vydávají např. svíčky.

Zkrátka a dobře řízení množství světla, ovládání intenzity osvětlení, je často vhodné a mnohdy velmi nutné. Umožňuje nám změnu povahy nebo přechod prostoru tím způsobem, že v různých časových intervalech se prostředí stává vhodným společníkem pro širokou škálu použití a pro požadavky určité chvíle.

2.1.2 Kvalita světla

Osvětlení prostoru lze hodnotit jako měkké nebo tvrdé. *Měkké* světlo - rozptýlené světlo - omezuje ostrost stínů a zajišťuje oddechovou a zrakově méně náročnou pohodu. Samotné

měkké osvětlení může postrádat zajímavost, zájmové soustředění, jako je tomu venku pod podmračenou oblohou.

Tvrdé osvětlení - soustředěné světlo - vytváří soustavu světlých míst a ostrých stínů, které zdůrazňují, určují a odhalují strukturu hmot a přidávají krásu tvarům stejně jako kužel slunečního světla ve volném prostoru. Hlavním využitím je především ve výtvarné sféře. Třpytu a jiskření dosahujeme malými nestíněnými zdroji například plamenem svíčky nebo žárovkou.

2.1.3 Barva světla a barevnost

Barva je jedním z hlavních činitelů emočních vlivů daného prostředí, je přidavným rozměrem osvětlení. Barva světla ovlivňuje barevnost předmětů a pomáhá při vytváření pohody v interiéru. Je dobré až vhodné, aby barva zdrojového světla zdůraznila barevnost předmětů nebo jejich povrchů. Avšak barevné světlo, které použijeme jako zdroj celkového osvětlení, nesmí být syté, protože syté barvy nebo zvláštní odstíny barvy porušují obvyklý vzhled tváří a materiálů.

2.1.4 Zrakové podmínky prostředí

Abychom vytvořili zrakovou pohodu pro účinné vykonávání zrakových úkolů a současně dosáhli přiměřené bezpečnosti osvětlení, musí být splněny dva hlavní požadavky. *Pásmo vidění* musí být úměrné prostoru i činností a musí mít vhodné proměny jasů v zorném poli. Zorné pole osoby vykonávající jakoukoli zrakovou práci sestává ze tří pásem: *První pásmo* tvoří úkol sám, *druhé pásmo* tvoří pozadí v bezprostředním okolí úkolu a *třetí pásmo* je vzdálené okolí zrakového úkolu. Jasy pozorované na plochách těchto tří pásem jsou pro zrakovou pohodu velice důležité. Nevhodný poměr mezi nimi rozptyluje pozornost, přispívá k únavě a je příčinou některých obtíží při vlastním vnímání.

K vytvoření zrakového pohodlí musí převládat tyto podmínky: jasy na plochách v bezprostředním okolí zrakového úkolu nesmějí být větší než jas zrakového úkolu a neměly by být menší než $\frac{1}{3}$ jasu na ploše úkolu. Důležité plochy na vzdálenějším pozadí nesmějí mít jas větší jak pětinasobek jasu na úkolu a neměly by mít jas menší než $\frac{1}{5}$ jasu úkolu.

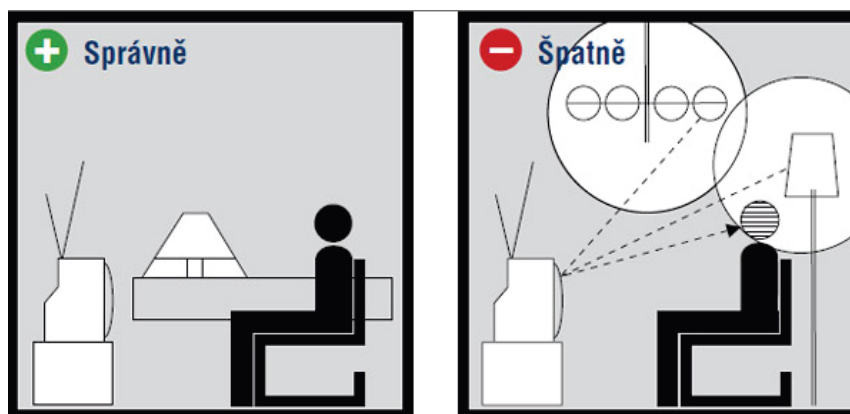
Tyto mezní hodnoty jsou velmi důležité, čím větší bude intenzita osvětlení a čím déle potrvá naše zraková činnost. V místech, kde náročné zrakové činnosti nikdy nevykonáváme, si můžeme dovolit v popisovaných třech pásmech jasové poměry vyšší. [1]

2.1.5 Doporučení pro celkové osvětlení

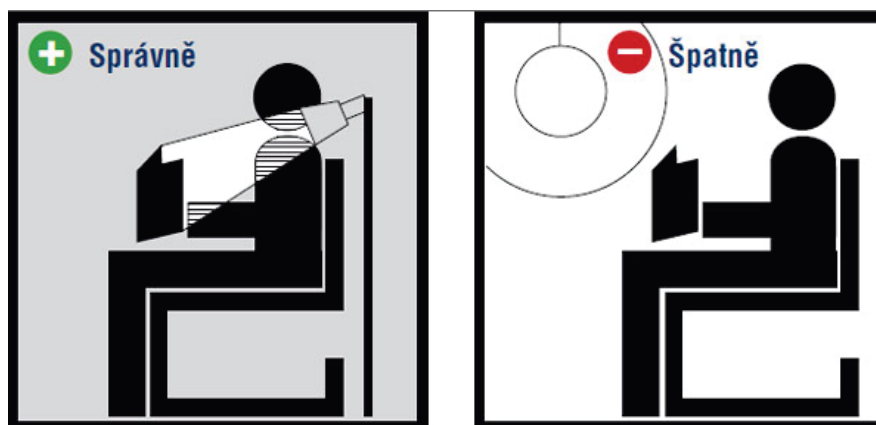
Intenzita celkového osvětlení je nám doporučována pro přiměřené jasové kontrasty mezi osvětlením úkolu a jeho bližšího okolí nevytvářející adaptační problémy a zajišťující bezpečný pohyb v prostorách interiéru. [3]



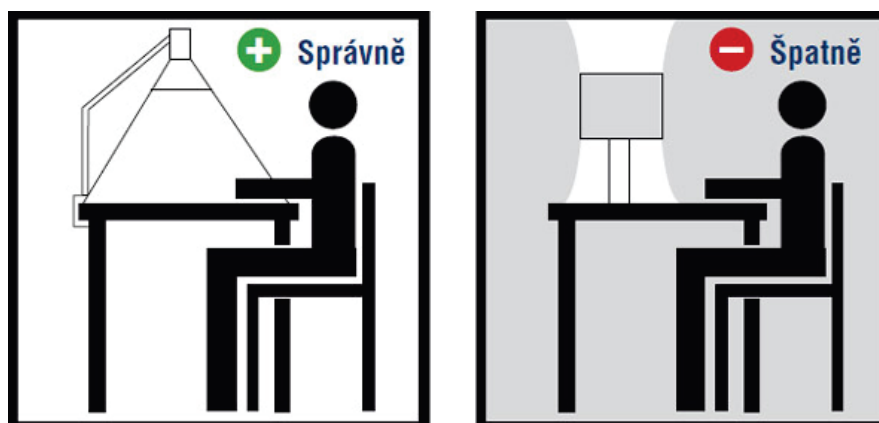
Obr. 10. Osvětlení v kuchyni



Obr. 11. Osvětlení při sledování televize



Obr. 12. Osvětlení při čtení knihy



Obr. 13. Osvětlení pracovního stolu

3 ANALÝZA TRHU S OSVĚTLENÍM

3.1 Philips

Společnost Philips & Co. byla založena v roce 1891 v nizozemském Eindhovenu a jejím cílem bylo vynaložit úsilí pro rostoucí poptávce na trhu po žárovkách, kterou přinesla komercializace elektřiny do všech koutů světa. V prvních letech existence společnost tiskla slovo Philips na skle žárovky. Jejich první velká kampaň byla spuštěna v roce 1898, kdy Anton Philips použil název společnosti na sadu pohlednic s holandskými národními kroji. Každá pohlednice nesla slovo Philips, sestaveny písmeny ze samotných žárovek. Na konci 20. let se Philips začal utvářet do podoby, která nám je nyní blízká. [11]

Philips si vždy zakládá na kvalitní marketingové kampani, ze které vzniká pro nás diváky dojem seriózní společnosti. V posledních letech se uskutečnila řada kampaní s různými slogany, které dopomohli této značce mezi dnešní tvrdou konkurencí výrobců osvětlení, mezi kterou si Philips drží stále velkou oblibu. Společnost beru jako průkopníka mezi výrobci všech druhů zdrojů a osvětlení a jeho historie je velmi bohatá. Jejich osvětlení vynikají kvalitním designem a přijatelnou cenou.



Obr. 14. Svítidlo Ecomods



Obr 15. Svítidlo ze série Articone

3.2 Artemide

Mezi velmi oblíbeného světového výrobce designového osvětlení můžeme zařadit italskou firmu *Artemide*, ve které navrhují přední světový designéři současnosti. Firma byla založena v roce 1959. Zakladatelé Ernesto Gismondi a Sergio Mazza se od prvopočátku věnovali navrhování a výrobě svítidel a kladli maximální důraz na kvalitní design, který je nosným prvkem jejich vize. Filozofie firmy není následovat žádné směry designu, ale snaží se o vytváření něčeho nového. Díky tomu si přizvali ke spolupráci mnoho předních designérů a architektů, kteří se podílejí na vývoji a zdokonalování těchto osvětlení. Mezi designéry jsou např. Karim Rashid, Mario Botta, Carlo Frocoloni, Michele de Lucchi, Vico Magistretti a např. i světoznámý architekt Norman Foster. Svítidla Artemide jsou zařazeny do stálých expozicí Moderních umění v New Yorku, Londýně a Římě. Posbírali také spoustu prestižních ocenění za design. Hlavním úspěchem, co firmu Artemide řadí mezi špičku v oboru je ten fakt, že se neustále snaží o hledání nových směrů, materiálů a technologií, které si dnešní design výrobků vyžaduje.



Obr. 16. Artemide Merkurs



Obr. 17. Artemide Pirce

3.3 Lasvit

V České republice působí jedna velmi významná firma, která se zabývá designem svítidel, a je mou nejoblíbenější ve světovém měřítku.

Firma Lasvit je nadnárodní společnost, která byla založena v Česku, věnuje se instalaci a výrobě designových svítidel, uměleckých předmětů ze skla a taky skleněných architektonických prvků. Orientuje se na trhy Blízkého východu, Evropy, Asie a Ameriky. Založení se datuje do roku 2007 Leonem Jakimičem, který je Libereckým rodákem. Roku 2008 firma vstoupila na arabský trh, kde vybuodovala pobočku v Dubaji a začala se orientovat na Blízký východ. V roce 2011 se stal uměleckým ředitelem Maxim Velčovský, uznávaný a kontroverzní český designér. V tom samém roce firma získala na cenách Czech Grand Design cenu výrobce roku, den po té skončila na druhém místě. V roce 2012 měla firma už 10 mezinárodních poboček, které sahají až do Asie a USA a samozřejmě je Evropa. Hlavní závod je v Novém Boru, kde se nachází sklárna, která je zásadní a velmi důležitá pro navrhování ze skla. Další část výrobního závodu se nachází v Mladé Boleslavi, kde se

dokončuje montáž kovových součástí a skleněných instalací. Další pobočky bychom, mohli hledat v polských Pisarzowocích a v čínské Šanghaji. Ve firmě působí řada významných umělců jako je Bořek Šípek, Maxim Velčovský, René Roubíček, Michael Young nebo Lucie Koldová.

Mezi významné mezníky společnosti patří jistě rok 2009, který byl pro firmu klíčový díky vyhrané zakázce pro dubajské metro. Jednalo se o 4 stanice, kde Lasvit navrhl nádhernou kompozici skleněných světel inspirované medúzami, jejichž velikost je 4x4 metry. Po tomto celosvětovém úspěchu na východě si firma otevřela dveře na Arabský trh a vytvořila zde v roce 2011 světelné instalace v luxusním hotelovém komplexu Etihad Towers. Další z projektů byl Český dům na olympijských hrách v Londýně, kde hrála světelnou hru instalace Hydrogene. Taky bych zmínil výrobu pohárů pro vítěze francouzské Tour de France v letech 2011-2014.



Obr. 18. Dubajské metro, realizace Lasvit



Obr. 19. Výstavní prostor firmy Lasvit

4 DŘEVO

Až do poloviny minulého století se dřevo opracovávalo pouze ručně. Dnes se ruční způsob obrobění používá jen v několika málo oborech na drobné předměty vnitřní architektury (nábytek), na lidové výrobky, drobné nástroje, hudební nástroje, bižuterii, na intarzii a na menší série průmyslového zboží (nábytkové doplňky). V tvorbě umělecko-průmyslové a sochařské se ručně opracované dřevo používá na exkluzivní předměty vyráběné v malém množství, nebo jako doplněk jiných materiálů při jejich výrobě a na plastiky malé a větší. [3]

Strojem se dřevo obrábí při sériové výrobě ve všech oborech dřevařského průmyslu, využívaná je také napříč typů průmyslů zdánlivě nespojitelných, hlavně ve stavebním a nábytkářském, stejně jako v sochařském oboru jsou opracovávány velké hrubší plastiky.

4.1 Rozdělení dřeva podle druhů

V tomto rozdělení se zaměřuji na česká a cizí dřeva, jejichž škála je velmi široká. Primární dělení je na jehličnatá a listnatá. Podle vlastností se každé hodí na jiný typ opracování, úpravy a následné použití.

4.1.1 Naše dřeva jehličnatá

Borovice má žlutavou běl, jádrové dřevo je hnědočervené, nemá póry. Má velký obsah pryskyřice. Špatně se moří a leští. Je měkká, pevná a velmi trvanlivá. *Jedle* je žlutavě bílá. Je měkká a obsahuje málo pryskyřice. Snadno se bortí. Špatně se zpracovává. Používá se ve stavebnictví a na drobné plastiky. *Modřín* má dřevo husté, tvrdé, špatně štípatelné. Moření není jednoduché - má velký obsah pryskyřice. Hodí se na práce nábytkářské, soustružnické a na drobné řezbářské. *Smrk* má dřevo bez lesku. Je měkké a vláknité a dobře se zpracovává. Používá se na nábytek, hudební nástroje, hračky a drobné plastiky. [3]

4.1.2 Naše dřeva listnatá

Akát má dřevo velmi husté, ohebné, trvanlivé a tvrdé. Velmi špatně se štípe, ale dobře se leští. Špatně se řeže. *Bříza* je houževnatá, středně tvrdá a snadno štípatelná. Velkou nevýhodou je to, že snadno podléhá červotočům a houbám. Používá se k výrobě překližek

a dýh. Ojedinělou vlastností je hoření za syrova. *Buk*, dřevo s viditelnými dřeňovými prasky, je husté, jemně vláknité a dobře se štípe. Je použitelné na ohýbaný nábytek a na soustružnické práce. *Dub* je hustý, tvrdý a těžký. Z našich dřev je nejpružnější, nejtrvanlivější a nejpevnější. Díky těmto vlastnostem se hodí na výrobu velkých konstrukcí. *Hrušeň* je špatně štípatelná. Je vhodná na soustružení a dá se mořit na různé odstíny. *Švestka* je barevně krásné dřevo s fialovým nádechem. Je velmi tvrdá, hustá a těžká. *Třešeň* je žlutohnědá až červenohnědá. Ideálně ho můžeme použít na menší dekorativní předměty a je vhodná i na soustružení. [3]

4.1.3 Dřeva cizí

Eben je velmi tvrdé a těžké dřevo. Špatně se řeže a štípe, ale dá se řezat všemi směry, což je velká výhoda. Díky svému krásnému vzhledu se hodí na výtvarné práce. Jedinou, a to velkou nevýhodou je cena - je velmi drahé a těžko dosažitelné. *Mahagon* je materiál polotvrdý a pevný. Dobře se řeže a je možné ho použít na nábytek a dýhy. *Palisandr* je jedno z těch nejcennějších. Má čokoládově hnědou, až vínovou barvu, s temně černými žilami. Používá se na přepychové umělecké práce a hlavně na dýhy.



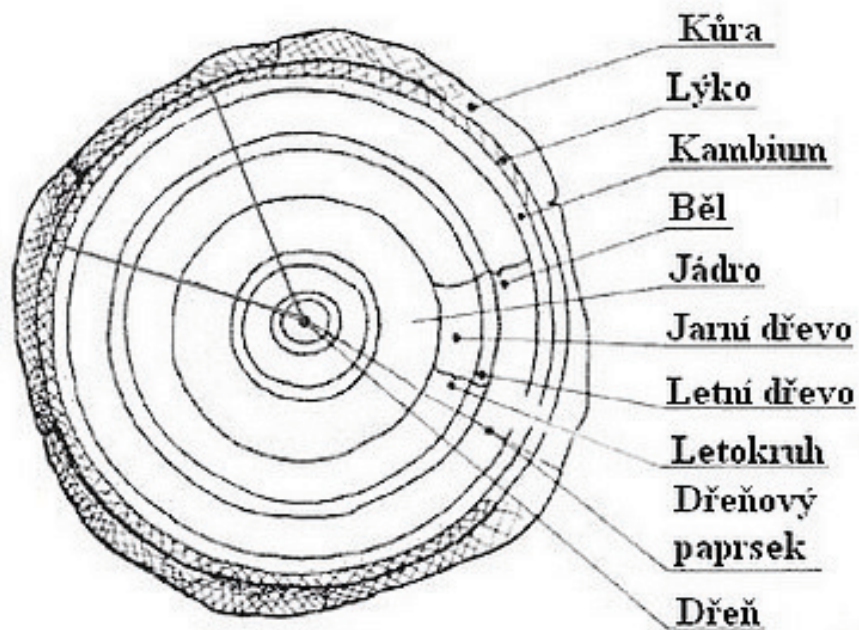
Obr. 20. Dřevo palisandr

4.2 Stavba dřeva

Dřevo vzniká tvorbou kambia, to jsou vrstvičky živých buněk, které jsou uloženy mezi dřevem a kůrou. Tvoří na vnitřní straně buňky dřeva, na vnější kůru. Přes zimní období se produkce kambia zastaví a na jaře opět nastartuje. Díky této skutečnosti vznikají známé letokruhy. Dělíme je podle barvy na jarní a letní dřevo, které je tvrdší a pyšší se tmavší barvou letokruhů. Jarní je vhodné na vedení vody, zatímco letní má lepší mechanické vlastnosti. Stavbu a vzhled můžeme hodnotit podle znaků a) makroskopických, b) mikroskopických, kdy je lze sledovat pouze pod mikroskopem při zvětšení deseti- až stonásobném. [3]

Stavbu dřeva rozdělujeme do 3 základních řezů:

- **Příčný:** je veden kolmo k podélné ose.
- **Podélný:** je veden podélnou osou kmene a je tím pádem kolmý k příčnému řezu.
- **Tečnový:** je veden rovnoběžně s podélnou osou kmene ve směru tečny k některému z letokruhů.



Obr. 21. Stavba kmene

4.3 Fyzikální vlastnosti dřeva

Barva je u dřeva velmi značný a viditelný znak. Můžeme najít spoustu odstínů od bílé přes červenohnědé, hnědé až k černé barvě. Barva je důležitým zrcadlem kvality. Na světle a vzduchu dřevo tmavne. Pomocí lakování docílíme zvýraznění kresby a barvy. Další nezanedbatelnou vlastností je *lesk*, což až na výjimky není přirozeným znakem. Lesku docílíme nátěrem nebo leštěním. *Vůně* se odvíjí od obsahu pryskyřic, éterických olejů a tříslovin. Nejvýraznějším aroma se pyšní dřevo čerstvě nasekané nebo pokácené. Jehličnaté stromy jsou na vůni výraznější než listnaté. *Vlhkost* je jedním z nejdůležitějších atributů, protože díky ní vybíráme, na co jaké dřevo použít. Výsledný výrobek se totiž může díky vlhkosti buď zmenšit, nebo naopak zvětšit. Proto nauka o vztahu dřeva a vody je jedna z primárních částí. Vlhkost se udává v procentech. Rozlišujeme relativní a absolutní vlhkost. Relativní znamená podíl vody v okamžiku měření a absolutní je veličina vysušeného dřeva. [3]

Podle vlhkosti dřevo rozdělujeme na:

- **Mokrý dřevo:** vlhkost 100%, jsou to dřeva, která jsou dlouhodobě uložena ve vodě.
- **Syrové dřevo poraženého stromu:** 50 - 100% vlhkosti.
- **Dřevo sušené dlouhodobě vzduchem v obyčejných podmínkách:** 15 - 20% vlhkosti.
- **Dřevo sušené ve vytápěných místnostech:** 8 - 10% vlhkosti.
- **Absolutně suché dřevo:** sušené v sušárnách - 0%.

Důsledkem změn humidity můžeme pozorovat následující změny - *sesychání* (dřevo zmenšuje objem a rozměry) , *bobtnání* (zvětšuje se objem a rozměry, je opakem sesychání), *borcení* (změna tvaru při sušení) a *praskání* (důsledkem vnitřních napětí při sušení). *Hustota* závisí na vlhkosti, při měření hustoty je vlhkost 15%. Podle hustoty dělíme dřeva na lehká (smrk, borovice, topil, lípa a jedle), středně těžká (modřín, buk, dub, jilm, javor a jasan), a těžká (habr). Běžná hustota dřeva našich produkčních dřevin je v rozmezí od 240 do 830kg/m³. V exotických krajinách

můžeme narazit například na balzu, kde se hustota pohybuje okolo 100 - 130kg/m³. Naopak například quajak, jakožto nejtěžší dřevo na světě, má hustotu 1350 kg/m³. Tepelná vodivost je schopnost vést teplo. U suchého dřeva je vodivost malá díky pórům, které obsahují vzduch. Čím větší vlhkost, tím lepší vedení tepla. Co se týče zvukové vodivosti, tak dřevo pohlcuje poměrně malé procento zvuku v rozmezí 3 - 10%. Dřevo není ani dobrým elektrickým vodičem. [3]

4.4 Mechanické vlastnosti dřeva

Mechanická vlastnost je schopnost odporovat působení vnějších mechanických sil. *Pružnost* je jev, který vzniká při působení vnějšími mechanickými silami na dané dřevo. Mění se jeho rozměr i tvar a materiál klade odpor. Tím v něm vzniká určité napětí, které můžeme nazvat deformací. Deformací známe dva typy. První vzniká při dočasném působení, je pružná, později zmizí. Pokud ale síla přesáhne určitou hodnotu, deformace je trvalá a nezánikne. Mezi vhodná pružná dřeva zařazujeme smrkové, dále pak borové, modřínové, jasanové a bukové. *Pevnost* je velmi důležitým znakem. Je to určitá schopnost odporovat porušení celistvosti působením mechanických sil. Důležitou roli hraje mez pevnosti, což je velikost zatížení, kdy dojde k porušení celistvosti daného testovaného dřeva. Jednotnou je Pascal (značka Pa). [3]

Tvrdość dřeva je taková vlastnost, při které dřevo klade odpor proti vnikání jiných těles do jeho struktury, aniž by došlo k trvalé deformaci. Hraje stěžejní roli při výběru materiálu a úzce souvisí s hustotou (čím má dřevo větší hustotu, tím je tvrdší a naopak). [3]

Podle toho dřeva rozdělujeme na:

- **Měkká:** smrk, jedle, lípa, topol, borovice.
- **Tvrdá:** modřín, dub, buk, javor.
- **Velmi tvrdá:** jasan a habr.

4.5 Trvanlivost dřeva

Trvanlivostí rozumíme schopnost nechráněného odolávání vůči biologickým škůdcům, (například dřevokazným houbám), hmyzu, plísním a bakteriím. Když není strom pokácen, má jisté látky na ochranu proti těmto záškodníkům, ale jakmile strom pokácíme, ztrácí ochranu, a stává se mrtvým organismem.

Životnost závisí na mnoha faktorech. Mezi nejvíce trvanlivé dřevo patří jádrové, méně pak zralé a nejméně dřevo bělové. Vlhké dřevo je méně trvanlivé než dřevo suché, ale třeba dřevo ponořené do vody má tuto vlastnost téměř neomezenou, protože je zabráněno přívodu vzduchu. Negativní vliv může mít styk dřeva s půdou a častá změna vlhkosti. Mezi nejčastější škůdce řadíme Dřevomorku domácí, Konioforu sklepní a Trámovku plotní.

Závěrem je dobré říci, že trvanlivost je možné zvýšit tím, že dřevo dobře vysušíme na tu úroveň vlhkosti, ve které se používá, a následně si pomůžeme lakem a impregnací, čímž docílíme dlouhé životnosti, protože zamezíme kontaktu se škůdci. [3]

4.6 Dřeva vhodná pro výtvarnou praxi

Uvedené druhy se užívají nejčastěji - jedná se především o dřeva listnatá. Jehličnatá používáme na speciální práce, např. k výrobě drobných bytových doplňků.

- **Znaky jehličnatých dřevin:** nejsou nikdy zřetelně pórovitá, letokruhy jsou velmi dobře znatelné, nemají dřeňové paprsky, mají pryskyřičné kanálky, tzv. zásmolky, protože většina z nich obsahuje pryskyřici. [4]
- **Znaky listnatých dřevin:** anatomická skladba je složitější, dřevo má všechny druhy dřevních buněk, letokruhy nejsou obvykle tak ostře a zřetelně ohraničeny, mají jasné dřeňové paprsky. [4]

4.7 Technická příprava dřeva

- **Štípání:** dělíme větší špalky sekyrou na menší, používáme i železní klíny.
- **Řezání:** řežeme nožem (dáváme pozor, abychom postupovali po vláknech). Kmeny zpracováváme pilou.
- **Sekání a tesání:** provádíme tesařskou sekyrou. Dřevo je trvanlivější oproti tomu, které je připraveno pilou.
- **Hoblování:** je to tzv. vyhlazení plochy po řezání. Chystáme tak dřevo na lepení a další úpravy.
- **Vrtání:** usnadnění při vybírání větších hloubek a otvorů v dřevěné plastice.
- **Dlabání:** používáme při vysekávání hranatých otvorů. Upotřebíme dláta.
- **Frézování:** využíváme hlavně u prací rámařských, bytových, kdy potřebujeme mnoho stejných profilů.
- **Soustruhování:** dřevo se otáčí kolem své vodorovné osy proti soustružnickému noži., je to tzv. odebírání třísek ve směru podélném i příčném. [4]



Obr. 22. Ukázka soustruhování dřeva

II. PRAKTICKÁ ČÁST

5 KONCEPT

5.1 Inspirace

Moje osvětlení je už od prvopočátku zaměřeno na nosný materiál dřevo. Pracuji s ním již několik let, dávno před studiem na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně. Moje obliba rostla hlavně při studiu na střední umělecko-průmyslové škole v Uherském Hradišti, kde jsem studoval ateliér tvorby hraček a dekorativních předmětů. Hlavním podnětem byl můj dědeček, který je v České republice velice uznávaný za lidovou tvorbu ze dřeva, a je také držitelem světového Guinnessova rekordu za zhotovení největší dřevěné kraslice na světě, k jejíž výrobě aplikoval intarzii cínem. Od něj jsem se tuto techniku naučil a dále se v ní snažím zdokonalovat. I díky této zkušenosti mě napadlo navrhnout tento typ osvětlení. Inspirací tedy bylo propojení starého lidového řemesla opracování dřeva a cínu a jeho spojení s moderním zdrojem dnešní doby, přesněji LED diodami.

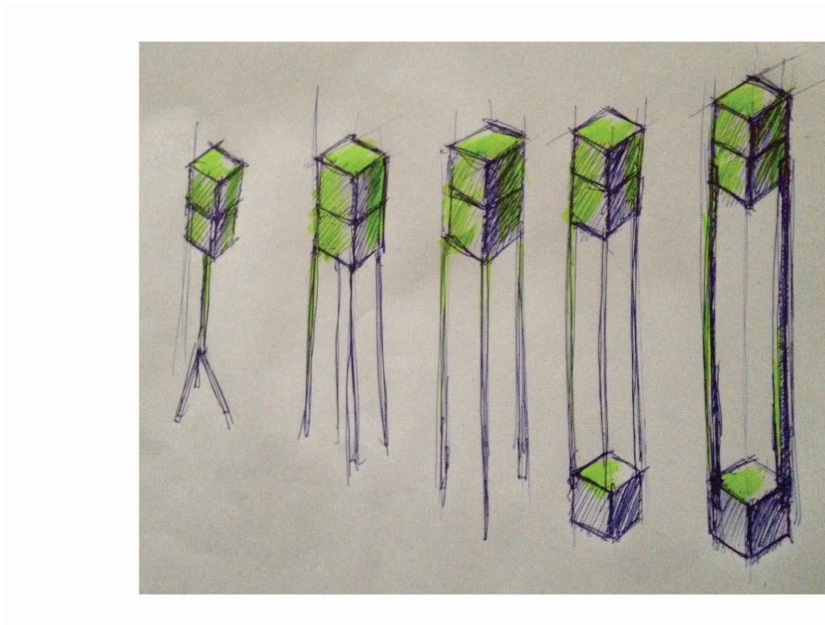
5.2 Návrh

Jako velký nadšenec skicování svých myšlenek pomocí ať už tužky, nebo propisky, jsem se zaujatě vrhl do první fáze - nákresů. V mé hlavě se okamžitě zrodila myšlenka dvou dřevěných kostek. Intarzie cínem byla, jak jsem zmínil výše, téměř samozřejmostí. Chtěl jsem také využít velmi populární druh osvětlení, tzv. LED diody. To samotné mě ale pořád neuspokojovalo. Výrobek nesměl postrádat principální aspekt, tedy praktické využití. Zkusil jsem tedy cínem vést elektrický proud, což se mi zdálo jako dobrý nápad a velká výzva. Vytvořil jsem testovací model kostek s intarzií, pustil do nich elektrický proud a nervózně čekal, zda to bude, nebo nebude fungovat. Mé nadšení bylo zcela zřetelné, když jsem zjistil, že fyzika nezklamala, mně se v očích rozzářily jiskřičky nadšení, protože jsem celý koncept osvětlení posunul zase o kus dál. Důležitým bodem bylo vyřešit celý elektrický obvod, a proto jsem se poradil s elektrikářem, který mě zavedl do této problematiky. Vše funguje na principu doteku dvou cínových ploch + a - pólu. Když na sebe strany položíme, čímž zajistíme kontakt, elektrický obvod se spojí a zdroj se rozsvítí. Tímto byla má hlavní myšlenka naplněna.

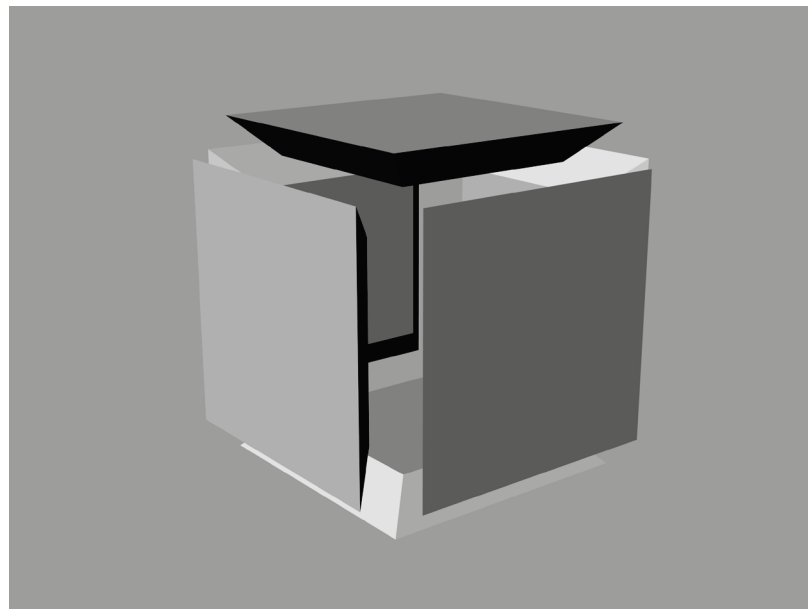
Další fází konceptu bylo hledání ideální velikosti těchto kostek, aby nebyly příliš velké, ale zase ani moc malé. Výrobek by zasluhoval zkrátka ideální rozměry. Nakonec jsem zvo-

lil délku strany 12 cm, a to proto, že na zapojení zdroje, čili LED diod pásků, jsem potřeboval plochu 10 x 10 cm, což je vlastně vnitřek kostek po složení.

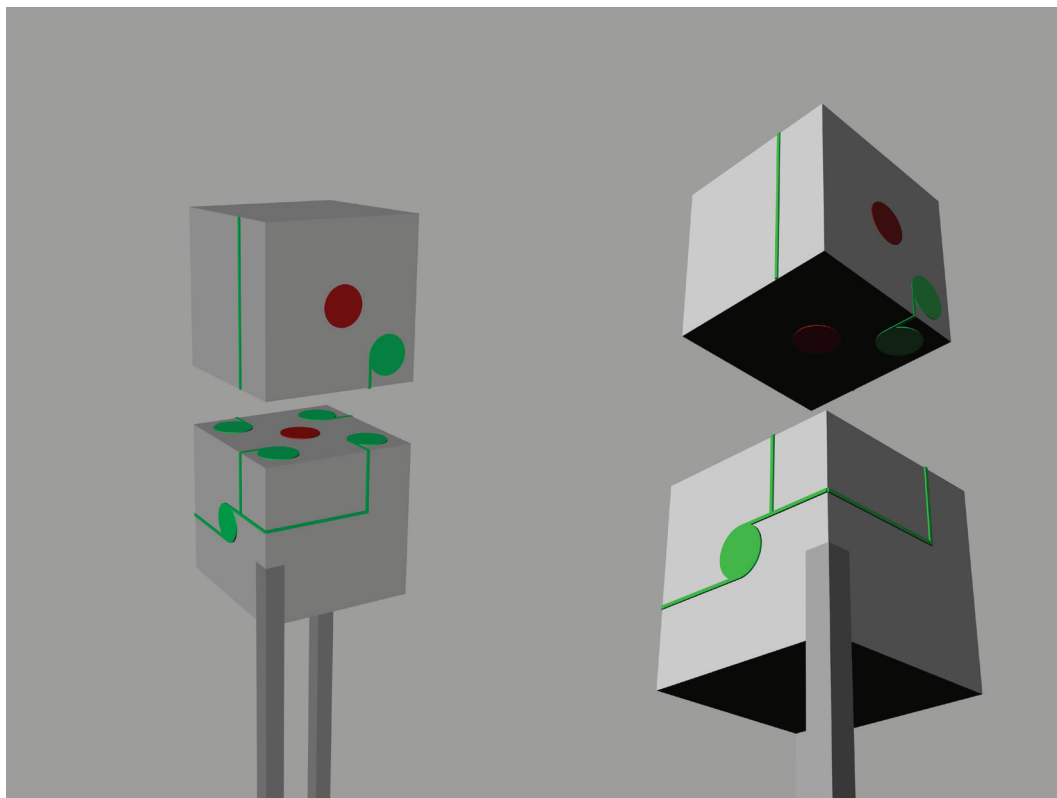
Konečné svítidlo je doslova hra, hra kostek.



Obr. 23. Skicování



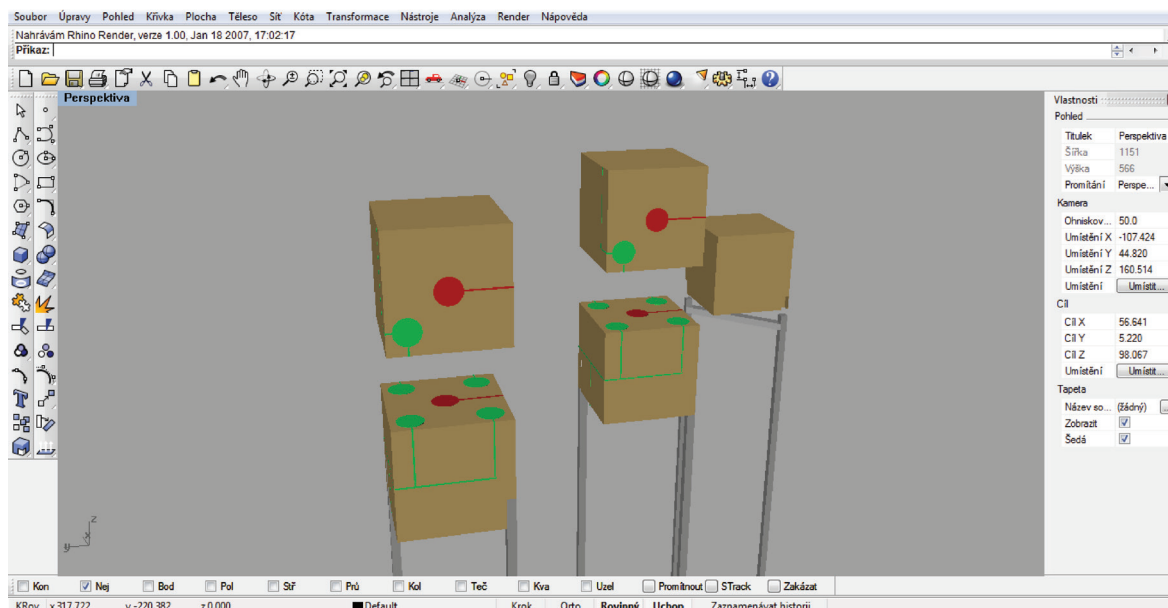
Obr. 24. Rozložená dřevěná kostka



Obr. 25. Cínový obvod

5.2.1 Modelování

K modelování mi dopomohl program Rhinoceros 3D, který je ideálním pomocníkem pro 3D výstupy při návrzích prototypu. Je to rychlé řešení, které usnadní práci. Rhinoceros funguje na bázi modelování pomocí křivek. S programem jsem se naučil pracovat už během studií na střední škole a na univerzitě jsem se snažil stále zdokonalovat, což je, dle mého názoru, v dnešní době nezbytná věc pro každého designéra. Nabízí rychlý náhled na proporce návrhu, dokáže také odhalit jednotlivá úskalí už v prvopočátcích. Přes sebelepší skici na papíru bych si své dílo nemohl prohlédnout v měřítku a 3D prostoru.



Obr. 26. Modelování v Rhinoceros

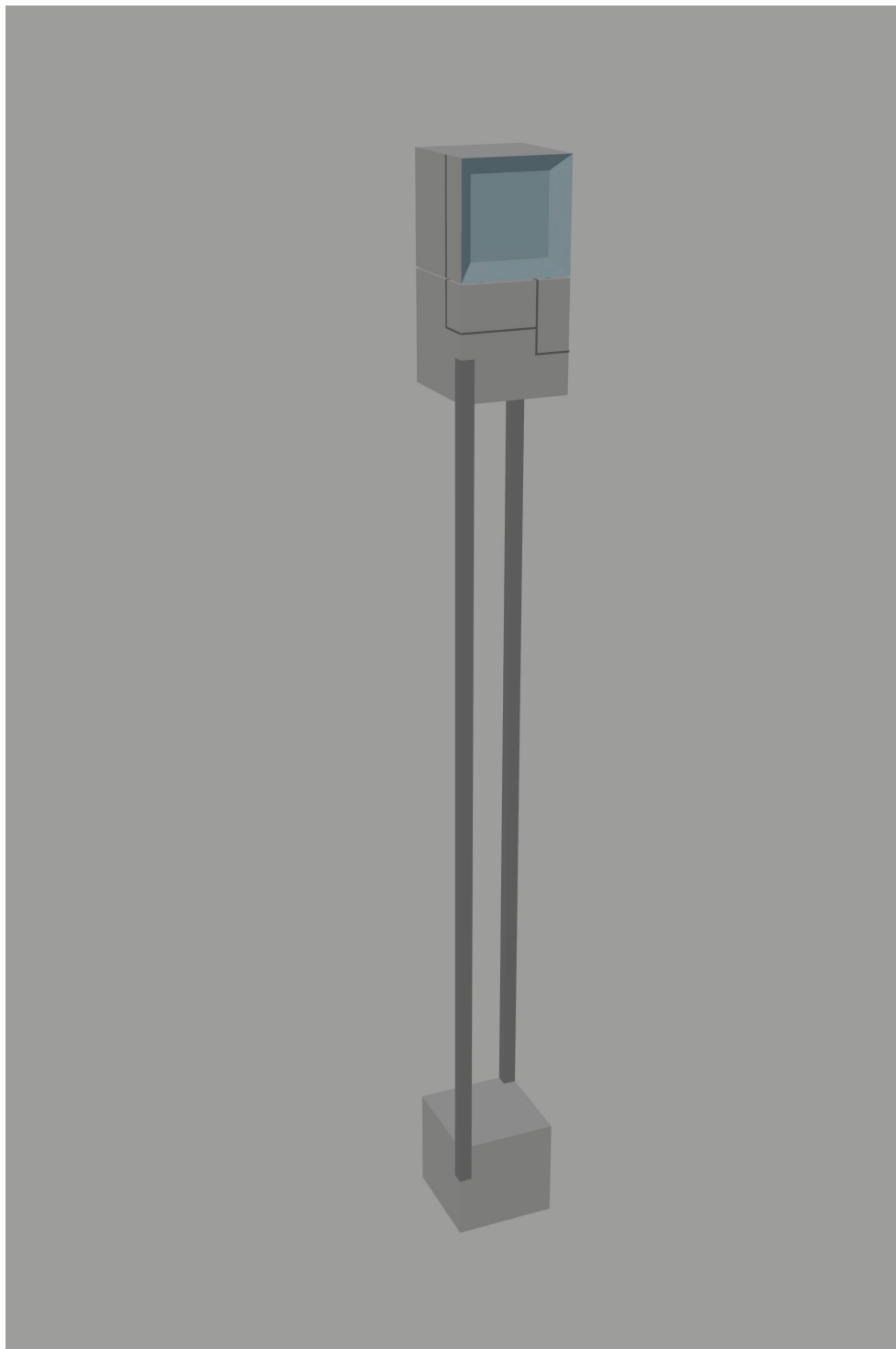
5.2.2 Finální řešení

Finálním řešením je podlahové svítidlo, které jsem založil na minimalistickém designu. Zdrojem jsou LED pásy diod. Skládá se ze tří dřevěných kostek, kdy jedna z nich je nosná a je zatížena plátou litiny kovu. Spojovacím prvkem jsou dva profily kovu jákl o průměru 15 mm, jež také slouží jako prostor pro propojení elektrického obvodu pomocí drátu. Ten je v jednom z těchto dvou profilů tažen do druhé kostky.

Svítidlo svítí v pěti směrech, na všechny světové strany a vzhůru. Je to velmi jednoduchá idea. Když jsou kostky položeny na sobě ve správné poloze, světlo svítí, pokud ale otočíme světlo na polohu, kde nejsou elektrické obvody, světlo zhasne. Tento nápad považuji za jednoduchý, ale inovativní.

Záře se od zdroje LED diod rozpouští do strany, kde je použito plexisklo vytvářející zajímavou atmosféru celého prostoru. Je to taková hra s kostkou, což mě velmi baví. Produkt tedy neslouží pouze jako němé světlo někde v rohu, ale každý si může nastavit směr záře podle své libosti, což je jeho velkou přidanou hodnotou.

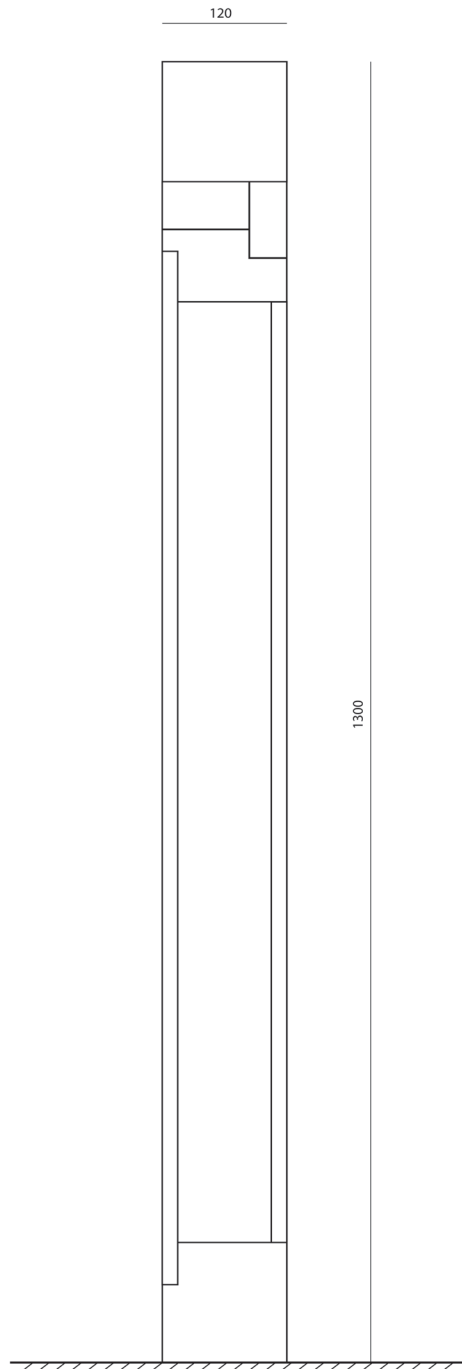
Svítidlo nemá žádné vypínače, je stále pod napětím 12 V, zapíná se a vypíná jen položením kostky na kostku.



Obr. 27. Finální řešení svítidla

5.2.2.1 Velikost

Velikost svítidla jsem zvolil tak, aby nepřesahovalo výšku 1300 mm. Délka strany krychle je 120 mm.



Obr. 28. Velikost svítidla

6 MATERIÁLY A TECHNOLOGIE

Materiál je základem každého navrhování a není tomu jinak ani u mého výrobku. Jak jsem již v inspiraci zmiňoval, rozhodl jsem se pro kombinaci dřeva, které bude nosným prvkem, a techniku intarzií cínem. Nesmíme opomenout LED diody, které jen podtrhnou celkovou ideu. Tak se na vše podívejme trochu zblízka

6.1 Dřevo

Prvním základním předpokladem pro dobrý výsledek bylo vybrat vhodný typ. Rozhodl jsem se pro mahagon, protože je dostatečně tvrdý, má zajímavou barvu letokruhů červenohnědého odstínu a, co je hlavní, dobře se opracovává.



Obr. 29. Dřevo mahagon

6.2 Intarzie cínem

Touto starou lidovou technikou se rozumí „zalévání“ různých ornamentů cínem. Do vyřezaných nebo vysekaných prohlubenin se místo vtlačování nalévá roztavený kov. Ten se po zatuhnutí přebrousí, aby byly všechny jeho plochy rovné. Do předmětů kulatých a obličejových se kov zalévá následovně: nejprve se vřežou, případně nasekají drážky vzoru do hloubky 3-4 mm, které jsou propojeny až k horní části. Předmět, který vyléváme, musíme obalit tuhým papírem, plechem nebo alobalem, a následně pevně ovážeme lepicí páskou. Tento papír nebo plech by měl přesahovat o několik centimetrů nad horní okraj před-

mětu. Je to taková „nálevka“ pro roztavený kov. Jakmile jej nalijeme do předem připravených otvorů, velice rychle zatuhne. Následně odstraníme obal a vše musíme ještě jednou přebrousit a tím vyrovnat reliéfy dřeva a cínu do stejné úrovně, jelikož cín je vždy o něco málo „vystouplejší“. Na rotační věci je ideální použít soustruh, kde za velice krátkou dobu docílíme dokonalého výsledku. U plošných rovných předmětů s ornamenty větších rozměrů se doporučuje uplatnit konické zářezy pro kov do hloubky opět 3-4 mm.



Obr. 30. Intarzie cínem

6.3 LED diody

Jako zdroj jsem zvolil pásy LED diody, ať už kvůli tolik oslavované úspoře energie, ale hlavně z jednoho důležitého důvodu - napětí 12 V. To je nejvýznamnější faktor, protože cínové obvody jsou na povrchu kostek a lidé se jich budou při manipulaci dotýkat. Velkou předností je i dlouhá životnost a příznivá cena.



Obr. 31. LED diody

6.4 Plexisklo

Plexisklo řadíme do termoplastického materiálu. Je vhodné na zpracování tvarováním a ohýbáním. Vyniká výbornými mechanickými a fyzikálními vlastnostmi. Má velmi dobrou odolnost a dlouhou životnost. Plexisklo u mého svítidla slouží jako rozptýlení světla od zdroje, čímž navozují příjemnou atmosféru v interiéru.

6.5 Opracování dřeva

Nelehkým úkolem bylo vybrat vhodnou dřevěnou desku o tloušťce minimálně 20 mm, ze které jsem na kotoučové (cirkulární) pile, zkráceně cirkulárce, dostal požadovanou šířku strany, kýžených 120 mm. Následně deska potřebovala i svou tloušťku a to 10 mm. Na to jsem použil tzv. protahovačku, která pomocí ubírání materiálu při tomto pomohla. Dále přišla fréza, která posloužila k dosažení úkosů stran na 45° a k vybroušení povrchu dřeva, čímž bylo dosaženo dokonale hladkého povrchu.

6.6 Lepení

K lepení jednotlivých částí kostek jsem použil lepidlo Herkules. To patří do kategorie disperzních lepidel a můžeme ho charakterizovat jako hustou těkavou bílou hmotou, která po zaschnutí zprůsvitní. Nanáší se v menší míře a nechává se chvíli zavadnout, až pak se k sobě dvě plochy přilepí. Před samotným lepením musí být povrch odmaštěný a suchý. Materiál schne cca 12 hodin, pak je spoj již naprosto pevný a odolný.

6.7 Intarzie cínem do dřevěných kostek

Dalším krokem byla již zmíněná intarzie do stran slepených dřevěných kostek. Nejprve se musely vydlabat pomocí mnou navržených okruhů do dřeva. Pak se směs cínu a olova roztavila na 180°C a byla litá do předem vydlabaných tvarů, v mém případě tvarů elektrických obvodů. Směs velice rychle tuhla, celý proces je tedy nakonec dílem velmi krátkého časového limitu.

6.8 Kompletace

Vše bylo dokončeno zapojením elektrického obvodu do cínových částí a připojením LED diod v dané kostce, která měla svítit. Pak se obě krychle propojily pomocí dvou jakýchkoliv profilů o délce 1030 mm, a dílo bylo dokonáno.

ZÁVĚR

Celá moje aktivita kolem této bakalářské práce mi přinesla mnoho nových poznatků. Také jsem si díky ní rozšířil obzory již navštívené, ale nikdy blíže prozkoumané. Jednak jsem se dozvěděl něco nového do teorie, obšírněji jsem se seznámil se znalostmi o světle a dřevě, různých rozděleních a typech, a jednak jsem měl opět milou možnost vyrobit si vlastní výrobek, na jehož ideu, vzhled a použitelnost jsem konečně velmi pyšný. Nikdy bych nečekal, že samotná produkce svítidla tohoto jedinečného typu bude tak složitá, koncepce se z počátku zdála poměrně jednoduchá. Prožitá úskalí spojená s vodivostí a požadovanou aktivitou byla naštěstí překonána, nic mi teda nebránilo zhotovit svítidlo, které je nakonec skutečně hrou. Díky této práci jsem si tedy splnil sen pracovat opět se dřevem, jehož vůni mám tak rád, a vyvstala mi i velká výzva do budoucna v podobě dalšího možného uplatnění techniky intarzie cínu do dřeva co by vodiče elektrického proudu.

Jako téměř absolvent studia 3D designu mohu konstatovat, že mi psaní a výroba byly skutečně přínosem pro budoucí povolání designéra, na které si již roky připravuji.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] CHALUPSKÝ, Ladislav. *Světlo a svítidla*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury, 1981, s. 7-63 Polytechnická knihovna (SNTL)
- [2] NETUŠIL, Jaroslav. *Světlo v teorii a v praxi*. 1. vyd. Praha: Práce, 1960, 173, [2] s. 82-93. Technický výběr do kapsy
- [3] PECINA, Pavel a Josef PECINA. *Materiály a technologie - dřevo*. 1. vyd. Brno: Masarykova univerzita, 2006, s. ISBN 80-210-4013-0
- [4] ŠEDÝ, Václav. *Práce s dřevem pro lidové školy umění*. 5. upr. vyd. Praha: SPN, 1982, s. 11-22, fot. příl. Odborná literatura pro veřejnost.
- [5] Slunce. [online]. 2015 [cit. 2015-05-13] Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Slunce>
- [6] Oheň. [online]. 2015 [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Ohe%C5%88>
- [7] Veřejné osvětlení. [online]. 2015. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Ve%C5%99ejn%C3%A9_osv%C4%9Btlen%C3%9C
- [8] Žárovka. [online]. 2015. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/%C5%BD%C3%A1rovka>

- [9] Zářivka [online]. 2015. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/Z%C3%A1%C5%99ivka>
- [10] LED. [online]. 2015. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://cs.wikipedia.org/wiki/LED>
- [11] Historie značky Philips. [online]. 2015. [cit. 2015-05-13]. Dostupné z: <http://www.philips.cz/about/company/history/historyofthebrandmark/index.page>

SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK

Obr. Obrázek.

Tab. Tabulka.

Tzv. Takzvaně.

Tj. To je.

Např. Například.

Min. Minimálně.

Cca. Přibližně.

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obrázek 1. Barevné spektrum.....	12
Obrázek 2. Plynové lampy.....	14
Obrázek 3. Blesk.....	18
Obrázek 4. Thomas Alva Edison.....	20
Obrázek 5. Stavba žárovky.....	20
Obrázek 6. Sodíková výbojka.....	22
Obrázek 7. Rtuťová výbojka.....	22
Obrázek 8. Zářivka.....	24
Obrázek 9. LED diody.....	25
Obrázek 10. Osvětlení v kuchyni.....	27
Obrázek 11. Osvětlení při sledování televize.....	28
Obrázek 12. Osvětlení při čtení knihy.....	29
Obrázek 13. Osvětlení pracovního stolu.....	29
Obrázek 14. Philips Ecomods.....	30
Obrázek 15. Philips Articone.....	31
Obrázek 16. Artemide Merkury.....	32
Obrázek 17. Artemide Pirce.....	33
Obrázek 18. Dubajské metro, realizace Lasvit.....	34
Obrázek 19. Výstavní prostor firmy Lasvit.....	35
Obrázek 20. Dřevo palisandr.....	37
Obrázek 21. Stavba kmene.....	38
Obrázek 22. Ukázka soustruhování dřeva.....	42
Obrázek 23. Skicování.....	45
Obrázek 24. Rozložená dřevěná kostka.....	45
Obrázek 25. Cínový obvod.....	46
Obrázek 26. Modelování v Rhinoceros 3D.....	47
Obrázek 27. Finální řešení.....	48
Obrázek 28. Velikost svítidla.....	49
Obrázek 29. Dřevo mahagon.....	50
Obrázek 30. Intarzie cínem.....	51
Obrázek 31. LED diody.....	51

SEZNAM TABULEK

Tabulka 1. Srovnání zdrojů světla.....	25
--	----

SEZNAM PŘÍLOH

CD