



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

## ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

## DESIGN SVĚTLA NA PRACOVNÍ STŮL

DESK LIGHT DESIGN

### BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

### AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Dennis Šimko

### VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D.

BRNO 2025



# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav konstruování  
Student: **Dennis Šimko**  
Studijní program: Průmyslový design ve strojírenství  
Studijní obor: bez specializace  
Vedoucí práce: **doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D.**  
Akademický rok: 2024/25

Ředitel ústavu Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

## Design světla na pracovní stůl

### Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Světlo nás provází na každém kroku. Vhodné osvětlení pracovního stolu v interiéru je velice důležité jak pro zdraví, tak i pro správnou funkci prostoru. Vzhled interiérových svítidel často navozuje celou atmosféru a je zásadním prvkem interiéru. Design světla není jen o vzhledu, ale i o správné funkci a účelu použití. Použitý materiál má velký vliv správnou funkci interiérového světla.

Typ práce: vývojová – designérská

### Cíle bakalářské práce:

Hlavním cílem je design svítidla na pracovní stůl do bytu nebo do kanceláře a zohlednění správné funkce světla. Důležité je zmapování současného trhu a nejmodernější technologie používané pro světla. Tématem práce je problematika osvětlení pracovního prostoru. Práce bude rozdělena do dvou částí.

Dílčí cíle bakalářské práce:

- identifikovat hlavní designérské přístupy a charakteristické prvky,
- prokázat funkčnost, ergonomičnost a vyrobiteľnosť návrhu,
- realizovat fyzický model v měřítku 1:1.

Požadované výstupy: průvodní zpráva, sumarizační poster, fotografie modelu, fyzický model.

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

Časový plán, struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

<https://www.ustavkonstruovani.cz/texty/bakalarske-studium-ukonceni/>

### Seznam doporučené literatury:

FIELL, Charlotte a Peter FIELL (eds.). Designing the 21st century: design des 21. Jahrhunderts Le design du 21 siècle. Köln: Taschen, c2001. ISBN 3-8228-5883-8.

LIDWELL, William. a Gerry. MANACSA. Deconstructing product design: exploring the form, function, usability, sustainability, and commercial success of 100 amazing products. Beverly, Mass.: Rockport Publishers, c2009. ISBN 1592533450.

NORMAN, Donald A. Emotional design: why we love (or hate) everyday things. New York: Basic Books, 2005. ISBN 0-465-05136-7.

THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

DREYFUSS, Henry. Designing for people. New York: Allworth Press, 2003. ISBN 1581153120.

PELCL, Jiří. Design: od myšlenky k realizaci = from idea to realization. V Praze: Vysoká škola uměleckoprůmyslová v Praze, c2012. ISBN 978-80-86863-45-0.

KULA, Daniel, Elodie TERNAUX a Quentin HIRSINGER. c2012. Materiology: průvodce světem materiálů a technologií pro architekty a designéry. Praha: Happy Materials. ISBN 978-80-260-0538-4.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2024/25

V Brně, dne

L. S.

---

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

---

doc. Ing. Jiří Hlinka, Ph.D.  
děkan fakulty

## ABSTRAKT

Táto bakalárska práca sa venuje návrhu dizajnu svetla na pracovný stôl do bytu alebo do kancelárie s ohľadom na správne funkcie svetla. Témou práce je problematika osvetlenia pracovného priestoru. V úvode práce je uvedené porovnanie niekoľkých modelov stolných lúčok na súčasnóm trhu spolu s technickou analýzou. V hlavnej časti sú predstavené a popísané 3 variantné návrhy stolného pracovného svietidla, pri vytváraní ktorých sa prihliadalo na ergonomické a technické požiadavky, ako aj na estetickú stránku produktu, so sústredením sa nielen na praktickosť a funkčnosť, ale aj dizajn. Výsledkom práce je návrh jedného konkrétneho variantu stolného svietidla, ktoré zodpovedá požiadavkám funkčnosti a ergonomie a zároveň má zaujímavé a originálne dizajnové prevedenie.

## KLÚČOVÉ SLOVÁ

stolná lampa, pracovný stôl, osvetlenie, svetlo, drevo

## ABSTRACT

This bachelor's thesis focuses on the design of a desk lamp intended for use in apartments or offices, with consideration given to the appropriate functions of lighting. The subject of the thesis is the issue of workspace illumination. The introduction presents a comparison of several models of desk lamps currently available on the market, along with a technical analysis. The main section introduces and describes three alternative design concepts for a desk lamp, developed with regard to ergonomic and technical requirements, as well as the aesthetic aspect of the product. Emphasis is placed not only on practicality and functionality, but also on design. The outcome of the thesis is the proposal of one specific variant of a desk lamp that meets the demands of functionality and ergonomics while also featuring an interesting and original design.

## KEYWORDS

desk lamp, work table, lighting, light, wood



## BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA

ŠIMKO, Dennis. *Design světla na pracovní stůl*. Online, bakalářská práce. Jiří TAUBER (vedoucí práce). Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2025. Dostupné z: <https://www.vut.cz/studenti/zav-prace/detail/166009>. [cit. 2025-05-23].



## POĎAKOVANIE

Na tomto mieste by som rád poďakoval v prvom rade môjmu vedúcemu práce, pánovi doc. Ing. Jiřímu Tauberovi, Ph.D. za cenné pripomienky a odbornú pomoc pri vypracovaní mojej bakalárskej práce, ktoré mi pomohli ku komplexnejšiemu spracovaniu zadanej témy.

Moje poďakovanie patrí aj majiteľom interiérového dizajnerskeho štúdia MAUKŠ Creative interior architecture za ich neoceniteľné rady a všestranné podnety, ktoré nadobudli z ich úspešnej praxe interiérových dizajnérov a architektovi a grafikovi Ing. arch. Pavlovi Šimkovi, konateľovi spoločnosti AFX STUDIO, za jeho cenné rady v oblasti grafickej vizualizácie.

Moje poďakovanie patrí aj celej mojej rodine a priateľke za trpezlivosť, podporu a pomoc, ktorú mi venovali počas celého štúdia a pri spracovaní tohto projektu.

## VYHLÁSENIE AUTORA O PÔVODNOSTI PRÁCE

Prehlasujem, že diplomovou prácou som vypracoval samostatne, pod odborným vedením doc. Ing. Jiřího Taubera, Ph.D. Súčasne vyhlasujem, že všetky zdroje obrazových a textových informácií, z ktorých som čerpal, sú riadne citované v zozname použitých zdrojov.

.....

Podpis autora



# OBSAH

<b>ABSTRAKT</b>	<b>5</b>
<b>KEÚČOVÉ SLOVÁ</b>	<b>5</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>5</b>
<b>KEYWORDS</b>	<b>5</b>
<b>BIBLIOGRAFICKÁ CITÁCIA</b>	<b>7</b>
<b>POĎAKOVANIE</b>	<b>9</b>
<b>VYHLÁSENIE AUTORA O PÔVODNOSTI PRÁCE</b>	<b>9</b>
<b>OBSAH11</b>	
<b>1 ÚVOD</b>	<b>14</b>
<b>2 PREHĽAD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA</b>	<b>15</b>
2.1 Dizajnérska analýza	15
2.1.1 Súčasný produkty na trhu	15
2.2 Technická analýza	23
2.2.1 Svetlo	24
2.2.2 Farba svetla	24
2.2.3 Index podania farieb	25
2.2.4 Fotometrické veličiny	25
2.2.5 Typy elektrických svetelných zdrojov	26
2.2.6 Konštrukcia	30
2.2.7 Materiály	33
<b>3 ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE</b>	<b>35</b>
3.1 Analýza problému	35
3.2 Analýza, interpretácia a zhodnotenie z rešerše	35
3.3 Cieľ práce	36
3.4 Cieľová skupina	37
3.5 Základné parametre a legislatíva obmedzení	37
3.6 Použité výrobné technológie, možný trh a cena	39
<b>4 VARIANTNÉ ŠTÚDIE DIZAJNU</b>	<b>40</b>

4.1	Variant 1	40
4.2	Variant 2	43
4.3	Variant 3	44
<b>5</b>	<b>TVAROVÉ RIEŠENIE</b>	<b>47</b>
5.1	Finálne tvarové riešenie	49
<b>6</b>	<b>KONSTRUKČNO-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE</b>	<b>51</b>
6.1	Popis	51
6.2	Rozmerové riešenie	51
6.3	Vnútorne mechanizmy a komponenty	54
6.4	Materiálové riešenie	60
6.5	Technológie	61
6.6	Ergonómia	62
6.7	Bezpečnosť a hygiena	68
6.8	Udržateľnosť	68
<b>7</b>	<b>FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE</b>	<b>69</b>
7.1	Farebné riešenie	69
7.2	Grafické riešenie	71
7.2.1	Ikony ovládania	71
7.2.2	Logotyp	72
<b>8</b>	<b>DISKUSIA</b>	<b>74</b>
8.1	Psychologická funkcia	74
8.2	Sociálna funkcia	74
8.3	Ekonomická funkcia	75
8.4	Marketingová analýza	75
8.5	Cieľová skupina	77
8.6	Cenová hladina	77
<b>9</b>	<b>ZÁVER</b>	<b>78</b>
<b>10</b>	<b>ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV</b>	<b>79</b>
<b>11</b>	<b>ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK, SYMBOLOV A VELIČÍN</b>	<b>84</b>

11.1	Použité fyzikálne veličiny	84
11.2	Použité skratky	84
<b>12</b>	<b>SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ</b>	<b>85</b>
<b>13</b>	<b>SEZNAM TABULEK</b>	<b>88</b>
<b>14</b>	<b>SEZNAM PŘÍLOH</b>	<b>89</b>

# 1 ÚVOD

Práca je neoddeliteľnou súčasťou života väčšiny ľudí na Zemi. Musíme pracovať, aby sme získali prostriedky na chod nášho života. V minulosti sa najčastejšie pracovalo vo vonkajšom prostredí, no dnes sa veľký podiel zamestnaní odohráva v interiéri a vo veľkej miere je sústredený v priestore pracovného stola. Či už sa jedná o prácu, štúdium alebo voľnočasové aktivity, pracovný stôl je miesto, kde počas života trávime značné množstvo nášho času. Je teda zásadné, aby bol adekvátne prispôsobený na čo najvyšší komfort, čo zahŕňa aj vhodný spôsob osvetlenia.

Správne osvetlenie pracovného priestoru zohráva kľúčovú rolu v tom, ako sa cítime a ako efektívne vieme pracovať. Možno si to často neuvedomujeme, ale svetlo výrazne ovplyvňuje našu psychiku a fyziológiu. Intenzita a farba svetla pôsobí na sekréciu melatonínu, ktorý ovplyvňuje cirkadiánnu rytmus tela. Táto reakcia ľudí na svetlo je geneticky daná od čias, kedy sme ako zdroj svetla využívali iba slnečný svit a podľa dennej doby sa menila naša aktivita. Na prácu je vhodné iné svetlo než na odpočinok. Žlté až oranžové svetlo, pripomínajúce západ slnka, v nás vzbudzuje únavu, zatiaľ čo biele až modré tóny nás udržujú v bdelosti a umožňujú nám lepšie sa koncentrovať. Stolná lampa vhodná pre prácu by mala zohľadňovať tieto skutočnosti a poskytovať také svetlo, aké sa hodí na danú činnosť. Okrem toho by lampa mala spĺňať ďalšie ergonomické požiadavky pre pohodlné a nenamáhavé polohovanie a ovládanie, aby poskytla čo najväčší komfort pri jej užívaní. Nesprávne riešená ergonómia môže zvýšiť frustráciu užívateľa, znížiť koncentráciu a výrazne redukovať efektívnosť pri práci. Dobré svietidlo navyše nielenže správne osvetľuje, ale taktiež slúži ako atraktívny dekoratívny prvok a vhodne zapadá do celkovej estetiky prostredia. Použitý materiál má veľký vplyv nielen na správnu funkciu lampy, ale aj na jej celkový vzhľad, ktorým dokáže navodiť atmosféru interiéru.

Cieľom tejto bakalárskej práce je navrhnúť stolnú lampu, ktorá by spĺňala potrebné požiadavky na ergonómiu a energetickú efektívnosť, pričom bude disponovať atraktívnym vzhľadom a esteticky dotvárať priestor pracovného stola.

## 2 PREHL'AD SÚČASNÉHO STAVU POZNANIA

### 2.1 Dizajnérska analýza

V tejto kapitole sa pozrieme na niekoľko modelov stolných l'amp, ktoré ponúka súčasný trh. Popíšeme a zhodnotíme ich z hľadiska ich tvarového riešenia, štýlu a funkcionality. Zameriame sa tu hlavne na porovnanie možností polohovania, ktoré lampy umožňujú, variabilitu osvetlenia, akými rôznymi funkciami disponujú, použité materiály a celkovú estetiku. Zároveň si povieme v čom vynikajú a naopak, čo by si žiadalo zlepšenie.

#### 2.1.1 Súčasné produkty na trhu

##### IKEA Tertial

Stolná lampa Tertial od známej švédskej spoločnosti IKEA je stálou položkou firmy už od roku 1998. Jej nadčasový dizajn, ohybná konštrukcia a nízka cena (v súčasnosti menej ako 400 Kč) jej zaručila stálu popularitu už vyše dve desaťročia. Dizajn lampy vychádza z ikonického štýlu klasických architektonických l'amp z prvej polovice 20. storočia. Využíva pružinovo-pákový mechanizmus, ktorý prvýkrát v roku 1932 predstavil George Carwardine na svojej lampe značky Anglepoise. Ten lampe dáva možnosť nastavenia do rôznych požadovaných polôh bez veľkej fyzickej námahy pri zachovaní stability a tvaru. [1] [2]

Lampa disponuje svorkou s rozsahom do 60 mm, vďaka ktorej je možné ju umiestniť na okraj stola alebo iný pevný kus nábytku, ak má dostatočne tenký okraj. Vďaka tomu nezaberá veľa miesta na povrchu stola, čo zvyšuje produktivitu a čistotu stola. Okrem toho je možné lampu namontovať aj na stenu. Rameno aj tienidlo lampy s priemerom 17 cm sú vyrobené z ocele a sú potiahnuté epoxidovým a polyesterovým práškom, zatiaľ čo konzola na upnutie k stolu alebo na stenu je z ABS plastu. Telo je potreté farebným lakom, pričom lampa je v súčasnosti k dispozícii v troch farebných variantoch. Na osvetlenie sa využíva LED žiarovka E27 s max. príkonom 13 W. Lampa nemá k dispozícii možnosť nastavenia teploty svetla, teplota svetla je teda závislá na zvolenej LED žiarovke. [1]



Obr. 2-1 IKEA Tertial tmavo šedá [1]

### Dyson Solarcycle Morph

Solarcycle Morph je prémiové inteligentné svietidlo od spoločnosti Dyson dostupné v dvoch variantoch ako stolná a stojaca lampa. Telo pozostáva z rotujúcej svetelnej hlavice, ramena a stĺpika, ktoré sa dajú nezávisle na sebe otáčať až o 360°. Rameno s hlavicou sa dokáže natiahnuť až do dĺžky 644 mm. K osvetleniu sa využíva LED modul so svetelným tokom 850 lúmenov a CRI indexom 90 a vyššie. Je možnosť zmeniť farbu teploty svetla v rozsahu 2700 K až 6500 K, čo v kombinácii s polohovaním poskytuje značnú variabilitu použitia. LED modul nie je možné vymeniť, keďže Dyson udáva životnosť lampy 60 rokov, vďaka medenej tepelnej trubici s vodou, ktorá bráni prehrievaniu modulu.

Lampa sa vyznačuje viacerými inteligentnými funkciami. Disponuje senzorom pohybu, ktorý zapne svetlo pri pohybe, a vypne ho po piatich minútach bez neho. Okrem toho sníma okolité svetelné podmienky a na základe nich prispôbuje svetlo dopadajúce na pracovnú plochu pre zachovanie stáleho jas. Špeciálne vyzdvihovaná je funkcia synchronizácie s denným svetlom, ktorá vypočítava teplotu farby a jas svetla podľa vonkajších svetelných podmienok na základe času, dátumu a GPS polohy. Dyson ponúka možnosť pripojenia a ovládania lampy cez mobilnú aplikáciu Dyson Link. Pripojenie funguje cez Bluetooth, čo znemožňuje súčasné ovládanie viacerým osobám. Niektoré funkcie, ako napríklad prednastavené režimy a individuálne režimy, je možné aktivovať iba prostredníctvom tejto aplikácie. [3]

Hlavicu lampy je možné magneticky ukotviť k vertikálnej trubici hliníkového tela, pod ktorou je vrstva polykarbonátu, ktorá sa svetlom hlavice iluminuje a vytvára príjemné ambientné osvetlenie. Lampa je relatívne ťažká s hmotnosťou 3,5 kg, z čoho väčšina váhy je koncentrovaná v podstavci. Ten je so svojim priemerom 200 mm značne masívny na bežný pracovný stôl. [3] [4] [5]

Lampa pôsobí veľmi elegantne a luxusne vďaka použitým prémiovým materiálom a technológiám. Značné je využitie kruhu a valca v tvarovom riešení lampy, čo je pre Dyson typický prvok. Vďaka tomu pôsobí čisto a minimalisticky. Avšak tvar tela, ktoré v zloženom stave pripomína veľké prevrátené L, môže ako dekoratívny prvok pôsobiť trochu nemotorne a rušivo.



Obr. 2-2 Dyson Solarcycle Morph [3]

### Nedes Kiara 7W

Kiara je lineárna stolná lampa slovenského výrobcu NEDES s.r.o. Telo je z lesklého ABS plastu, čo dáva lampe značnú pevnosť a odolnosť. Hlavica lampy je úzka a podlhovastá, tento tvar je v súčasnosti veľmi rozšírený u moderných stolných lúč. Zdrojom svetla sú tri rady LED pásov s dĺžkou 145 mm poskytujúce svetelný tok 500 lm.

Konštrukcia lampy je jednoduchá, ale funkčná, hoci s menej rozsiahlymi možnosťami nastavenia polohy oproti predošlým lampám. Hlavné rameno s dĺžkou 29 mm je možné sklápať v rozsahu 90° a otáčať na podstavci v rozsahu 90°. Svetelnú hlavicu je možné sklápať až v rozsahu 180°.

S lampou sa vďaka jej relatívne nízkej hmotnosti 842 g ľahko manipuluje a dá sa podľa potreby častejšie presúvať. To je výhoda vzhľadom na jej pomerne obmedzené možnosti nastavenia polohy a menšie rozmery.

Pomocou dotykových ovládacích prvkov umiestnených na podstavci je možné ovládať jas svetla v desiatich úrovniach a prepínať medzi piatimi teplotami farby svetla, od 3000 K po 6500 K. Zmena jasu prebieha plynule, nie prudko. Rovnako sa ovládajú aj ostatné funkcie lampy, ktorými sú časovač a nočné svetlo. Ovládacie prvky sú jemne osvetlené, intuitívne a nerušia celkový minimalistický vzhľad lampy. Do podstavca je zabudovaný jeden USB-A port, čím je možné cez lampu nabíjať aj iné zariadenie. [6]

Dizajn lampy je vyslovene minimalistický. Má jednoduchý funkčný tvar bez zbytočností zameraný na svoj účel. Čisté línie a absencia rušivých prvkov vytvárajú elegantný vzhľad, ktorý podčiarkuje modernú estetiku. Malým nedostatkom je lesklý povrch dotykových ovládacích prvkov, ktoré pri používaní zanechávajú odtlačky, preto si lampa vyžaduje pravidelné čistenie.



Obr. 2-3 Nedes Kiara 7W čierna [6]

### Nordlux Theo

Jednoduché elegantné stolné svietidlo, ktoré je súčasťou série svietidiel Theo od dánskych nábytkových dizajnérov Says Who. Telo tvorí primárne výrobcom bližšie nešpecifikovaný kov, do ktorého sú zasadené tyče z jaseňového dreva držiace kovové kusy pokope. Smer svetelného lúča je možné nasmerovať podľa potreby vďaka nastaviteľným rotačným kĺbom medzi ramenami a na hlave lampy. Na bočnej strane kĺbu sa nachádza aretačné koliesko, ktoré kĺb uvoľňuje a umožňuje zmenu polohy. Lampa teda drží stabilne, avšak dochádza k zníženiu pohodlia pri manipulácii.

Na svietenie sa využíva LED žiarovka s päticou GU10, ktorá nie je súčasťou balenia, farbu a výkon si teda užívateľ navolí sám. Jednoduchý vypínač sa nachádza na napájacom kábli. Lampa je relatívne veľká, vysoká 427 mm s hmotnosťou 1550 g. V kombinácii so svojimi oblými krivkami pôsobí celkom masívne. Podstavec s priemerom 150 mm môže byť prekážajúci na stoloch s menšou plochou, čo znižuje efektivitu. Theo disponuje certifikátom FSC, čo znamená, že použité drevo bolo ťažené spôsobom šetrným k životnému prostrediu, bol braný ohľad na miestnu populáciu, flóru a faunu a odlesnené plochy boli opätovne vysadené. [8]

Lampa pôsobí jemným a moderným dojmom s nádychom prírodnosti. Využíva oblé krivky bez ostrých hrán, dominujú tu jednoduché tvary ako kruh a valec. Načierne nalakovaný kov jasne kontrastuje s teple pôsobiacim drevom a vytvára tak jedinečný naturálny vzhľad.



Obr. 2-4 Nordlux Theo [8]

### Uplift E7 LED

Hliníkové telo lampy je vďaka konštrukcii s viacerými otočnými bodmi schopné vyššej flexibility a presného polohovania. Tvoria ho dve 414 mm dlhé ramená a 345 mm dlhá úzka obdĺžniková svetelná hlavica. Ramená sú schopné rotovať voči sebe v rozsahu až 210°, hlavica v rozsahu do 190°. Aby bolo možné zmeniť polohu lampy, je nutné uvoľniť upínací gombík na rotačnom spoji, čo predstavuje extra krok a uberá na pohodlí pri nastavovaní. Lampa využíva LED žiarovky s uvedenou životnosťou 50 000 hodín a maximálnym svetelným tokom 644 lm. Klepnutím na tlačidlo napájania je možné prepínať medzi tromi teplotami farby svetla – 3000 K, 4000 K a 5000 K. Je tu možnosť aj zmeniť jas svetla a to stlačením a podržaním tlačidla napájania, čo sa javí ako netradičný a mierne nepohodlný spôsob ovládania.

Lampa je vybavená integrovanou svorkou, ktorá umožňuje jej upevnenie na kraj stola s hrúbkou max. 57 mm. K dispozícii je ale aj podstavec na jednoduché polozenie na rovný povrch. Ten však so svojim 200 milimetrovým priemerom zaberie značnú časť pracovnej plochy. Hmotnosť lampy je vyše 2,3 kg, čo ju radí do nadpriemeru, nie je pohodlné ju preto veľmi často presúvať. Lampa môže dosiahnuť maximálnu výšku až 889 mm nad základňou, tým pádom môže osvetliť pracovnú plochu bez obmedzenia iných predmetov, ktoré sa tam nachádzajú. Dostupné sú tri farebné varianty lampy, ako aj tri varianty podstavca. [9]

Lampa má moderný minimalistický dizajn zameraný na funkčnosť a univerzálnosť. Jej štíhle telo dáva dojem ľahkosti aj napriek vysokej hmotnosti. Je tu aj náznak industriálneho štýlu vďaka trochu výraznejším mechanickým častiam, podobné klasickým lampám.



Obr. 2-5 Uplift E7 LED so svorkou [9]

### Lindby Nilay

Stolná lampa Nilay spoločnosti Lindby je lineárne stolné svietidlo s jednoduchým tvarovým riešením. Lampa využíva rameno s gooseneck mechanizmom, ktorý jej dáva vysokú ohybnosť a široké možnosti polohovania. Umožňuje poľahky nastaviť smer lúča tam, kde je to potrebné, pričom lampa zostane bez ďalších úkonov v požadovanej polohe. Rameno je potiahnuté vrstvou silikónu, vďaka čomu lampa pôsobí ešte viac minimalistickým dojmom bez straty flexibility.

Na upevnenie k stolu slúži svorka s bližšie neurčeným rozsahom, bežný stojan nie je k dispozícii. Hlavicu je možné nastaviť až do výšky 700 mm nad pracovnou plochou. Vďaka výraznej dĺžke ramena a hlavice, spolu s ukotvením pomocou svorky, dokáže lampa pokryť svetlom veľkú plochu stola bez toho, aby na ňom prekážala. Je možnosť prepínať medzi tromi farebnými odtieňmi svetla, a to 3000 K, 4000 K a 6000 K. Disponuje aj dotykovým snímačom umožňujúcim plynulé nastavenie jasů. Hmotnosť lampy je 660 g, čo je vzhľadom na jej rozmery pomerne málo, je to však vďaka jej štíhlej a jednoduchej konštrukcii. Nevýhodou lampy je riešenie hlavice, ktorá má zaoblený tvar. Nenachádza sa tu efektívny spôsob tienenia LED pásu, čo vedie k nežiadúcemu oslňovaniu, keď sa hlavica nachádza na úrovni očí. [10]

Lampa celkovo pôsobí veľmi jednoducho a priamočiara. Oblá hlavica v kombinácii s ohybným ramenom vytvára ladný a minimalistický dojem, hoci môže pôsobiť trochu nevýrazne. Sústreďuje sa tu primárne na funkčnosť a pohodlie pri používaní.



Obr. 2-6 Lindby Nilay [10]

### Meta Design I Can

Koncept stolnej lampy I Can od spoločnosti Meta Design, navrhnutý Yaungom Chengom, ponúka trochu odlišné konštrukčné a materiálové riešenie. Väčšina tela je vytvorená z dreveného materiálu, konkrétne z drevenej dyhy (orech alebo bambus) s olejovým náterom. Výrobca udáva, že je možné meniť polohu zdroja svetla na základe metódy vhodnej pre drevené materiály, ktoré sú tu použité. Hlavica sa dá otáčať a posúvať, vďaka čomu je možné nastaviť výšku a uhol svetelného lúča.

Na stabilné udržanie lampy na povrchu bol použitý betónový kváder, ktorý slúži aj ako schránka na transformátor a ďalšie elektronické komponenty lampy. Z neho vedie do hlavice kábel ovinutý mosadznou cievkou. Lampa nedisponuje širokou škálou nastavení farby svetla, ponúka iba 6W LED osvetlenie s teplým bielym svetlom. Je možné meniť jas a to za pomoci jednoduchého otočného gombíka umiestneného priamo na tele lampy. [11]

Na lampe je zaujímavý primárne výber materiálov. Využitím materiálov ako betón a mosadz nadobúda industriálny charakter, zároveň však pôsobí hrejivo a organicky. Vďaka kruhovým a polkruhovým zaobleniam na dreve dostáva lampa tiež jemnú retro estetiku.



Obr. 2-7 Meta Design I Can [11]

### BenQ Screenbar Halo

Svetelná lišta na monitor od spoločnosti BenQ ponúka ešte viac netradičné poňatie stolného pracovného svietidla. Telo pozostáva z hlavice a svorky, ktorá sa na monitor nepripína, ale iba pokladá, čím sa znižuje riziko jeho poškodenia. Umiestniť sa dá na ploché monitory s hrúbkou 7 až 60 mm, prípadne zakrivené monitory s hrúbkou 16 až 38 mm.

Hlavica s dĺžkou 450 mm sa dá otáčať v rozsahu 35°. Vnútorň reflexný panel s presným zakrivením umožňuje osvetľovanie pracovnej plochy bez toho, aby na obrazovke vznikali odlesky. Výrobca udáva, že lampa je schopná poskytovať intenzitu osvetlenia 500 lx na ploche 630 x 400 mm. Okrem plochy stola umožňuje lampa aj osvetlenie zadnej steny, ako aj obe možnosti naraz. Je možné meniť farbu teploty svetla v rozmedzí od 2700 K do 6500 K. Disponuje aj funkciou automatickej zmeny jasů na základe okolitého svetla a udržuje tak intenzitu na 500 lx. Funkcie sa dajú ovládať dotykovým bezdrôtovým ovládačom s dosahom 1 m. Je napájaný trojicou 1,5V AA batérií, ktoré sú súčasťou balenia. [12]

Screenbar Halo sa vyznačuje moderným minimalistickým dizajnom. Priamočiare tvarové riešenie a kombinácia matnej čiernej a metallickej šedej farby mu dávajú elegantný a prémiový vzhľad. Od ostatných lúč sa odlišuje práve spôsobom umiestnenia na monitor, dôsledkom čoho nezaberá žiaden priestor na ploche stola a prakticky ani žiaden objem nad ním, ako je to pri lampách s ramenami. Avšak toto je zároveň aj nevýhodou, keďže to značne obmedzuje využitie lampy. Užívateľ potrebuje mať na stole umiestnený monitor, na ktorý svietidlo dokáže upevniť.



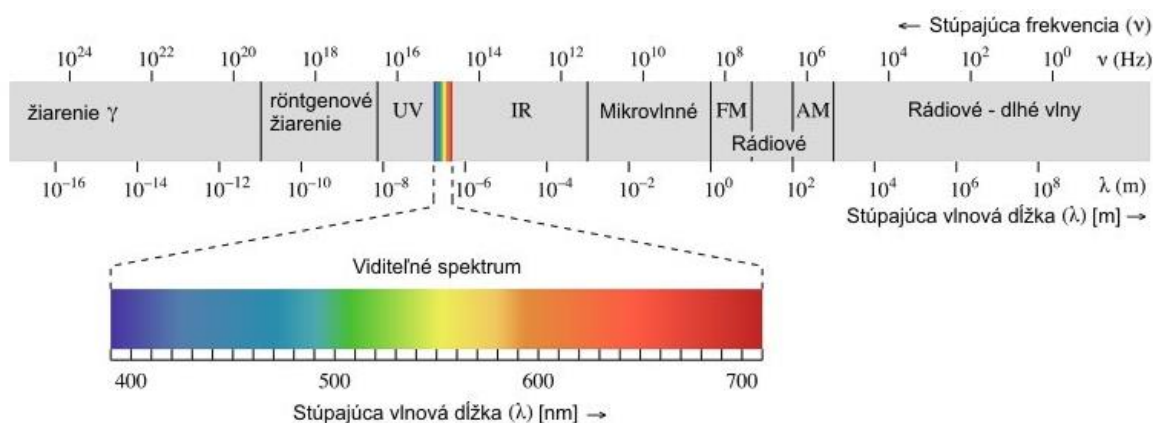
Obr. 2-8 BenQ Screenbar Halo [12]

## 2.2 Technická analýza

Stolná lampa je produkt, ktorý sa vyskytuje takmer v každej domácnosti. Súčasný trh ponúka nespočetné množstvo lúč rozličných tvarov a farieb, ktoré využívajú rôzne technologické, konštrukčné a materiálové riešenia. V tejto kapitole sa venujeme skúmaniu jednotlivých parametrov dôležitých na návrh stolného svietidla. Analyzujeme ich výhody a nevýhody, a eventuálne získané poznatky využijeme pri návrhu svietidla pre túto prácu, aby došlo k čo najvhodnejšiemu riešeniu.

## 2.2.1 Svetlo

Svetlo je časť spektra elektromagnetického žiarenia, ktoré je viditeľné ľudským okom. Existuje vo forme častíc alebo vlnenia. Základnými parametrami vlnenia sú frekvencia ( $f$ ), vlnová dĺžka ( $\lambda$ ) a rýchlosť  $v$  v prostredí, ktoré určuje vzájomný vzťah  $\lambda = v / f$ . Frekvencia je nezávislá na prostredí, mení sa rýchlosť a vlnová dĺžka. Rýchlosť svetla vo vákuu je základná fyzikálna konštanta a má hodnotu  $2,99792458 \cdot 10^8$  m/s. Vlnová dĺžka svetla sa pohybuje v rozmedzí od 380 nm (fialové svetlo) do 780 nm (červené svetlo). Elektromagnetické žiarenie mimo tento rozsah je ľudskému oku neviditeľné. Rôzne vlnové dĺžky svetla vnímame ako rôzne farby. Kombináciou základných farieb (červená, zelená, modrá) vzniká svetlo, ktoré vnímame ako biele. [13] [14] [15]



Obr. 2-9 Spektrum elektromagnetického žiarenia [15]

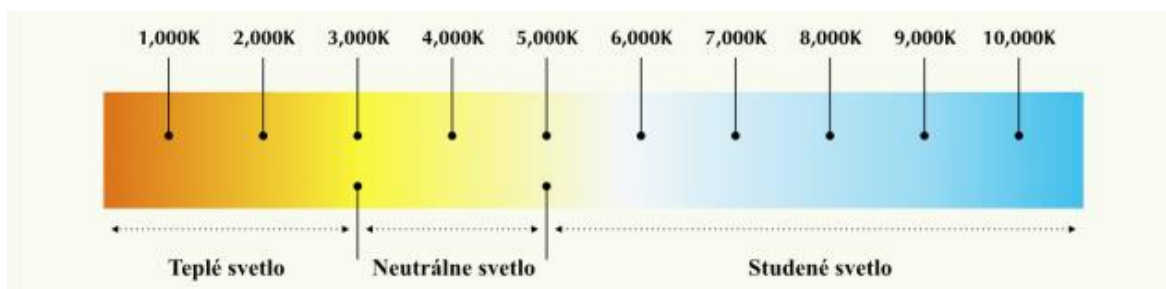
## 2.2.2 Farba svetla

Teplota chromatickosti svetla (CCT – Correlated Colour Temperature) označuje, aký farebný odtieň má biele svetlo. Vyjadruje sa v Kelvinoch (K) s hodnotami zvyčajne od 1900 K do 12000 K. Čím je hodnota CCT vyššia, tým pôsobí odtieň „chladnejšie“ a naopak. Farba svetla má vplyv na psychiku a fyziológiu človeka, ovplyvňuje náladu aj pracovný výkon. Bežne sa spektrum teploty farby svetla rozdeľuje do troch kategórií:

**Teplý odtieň** – do 3000 K. Oranžová až žltá farba podobná svetlu sviečky alebo západu/východu slnka. Tento odtieň pôsobí teplo, navodzuje pocit pokoja, podporuje tvorbu melatonínu, ktorý navodzuje únavu. Toto svetlo je vhodné do domácnosti, konkrétne odpočinkových miestností ako je obývačka alebo spálňa.

**Neutrálny odtieň** – od 3500 K do 6000 K. Označuje sa aj ako denná biela, pretože sa podobá prirodzenému slnečnému svetlu cez deň. Je to najbežnejšia, všestranne použiteľná farba svetla, používa sa v kanceláriách, školách a iných pracoviskách alebo športoviskách. Podporuje bdelosť a produktivitu.

**Studený odtieň** – viac ako 6000 K. Svetlo nadobúda chladnú modrú farbu. Modré svetlo potláča tvorbu melatonínu a udržiava telo v bdelom, pozornom stave. Používa sa primárne do priestorov telocviční, skladov, garáží. Nie je veľmi vhodné do domácnosti. [16] [17] [18] [19]

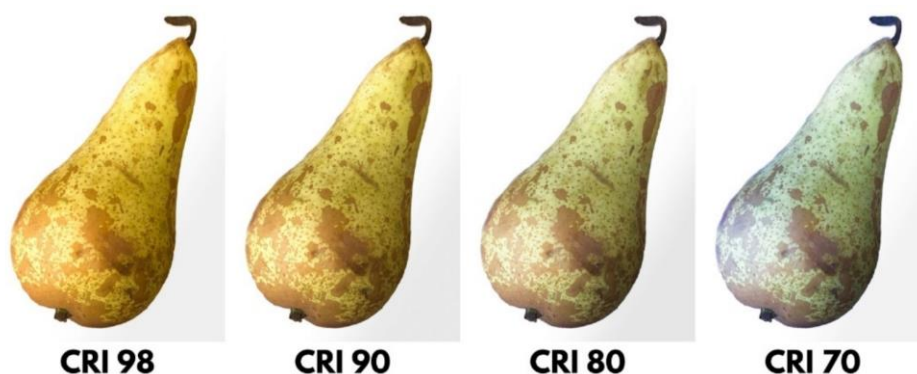


Obr. 2-10 Kelvinova škála teploty svetla [20]

### 2.2.3 Index podania farieb

CRI (Color Rendering Index) je veličina, ktorá určuje podobnosť podania farieb umelého svetelného zdroja so slnečným svetlom. Jednotka CRI sa označuje ako  $R_a$  (average Rendering score). Hodnoty sa pohybujú v rozmedzí 0 až 100 a určujú „percentuálne vyjadrenie podielu vlnových dĺžok slnečného svetla v umelom osvetlení“.

Klasické volfrámové žiarovky majú hodnotu CRI skoro 100, LED osvetlenia väčšinou okolo 80. Európska únia udáva pre osvetlenie domácností minimálnu hodnotu CRI 80. [21]



Obr. 2-11 Farby hrušky pod osvetlením s rôznymi CRI [21]

### 2.2.4 Fotometrické veličiny

Dôležitú úlohu v oblasti osvetlenia zohrávajú fotometrické veličiny, ktoré popisujú vlastnosti zdrojov svetla. Sú podstatné z hľadiska vizuálneho vnímania svetidla, jeho bezpečnosti a energetickej účinnosti. Medzi najpodstatnejšie z nich patria tieto veličiny:

**Svetelný tok** – Udáva celkové množstvo svetla, ktoré zdroj vyprodukuje za 1 sekundu. Označuje sa symbolom  $\phi$  a meria sa v lúmenoch (lm). Čím vyššia hodnota svetleného toku, tým viac svetla zdroj vydáva.

**Intenzita osvetlenia** – Je definovaná ako svetelný tok dopadajúci na jednotku plochy. Značí sa písmenom E a meria sa v luxoch (lx), kedy 1 lux je rovný 1 lúmenu dopadajúcemu na plochu 1 m<sup>2</sup>. Táto veličina je kľúčová pri volení vhodného osvetlenia do určitého prostredia a pre konkrétnu aktivitu. [22]

**Svetelná účinnosť** – Vyjadruje, ako efektívne je svetelný zdroj schopný meniť elektrickú energiu na svetlo. Určuje sa ako podiel svetelného toku a dodávaného elektrického príkonu, a vyjadruje sa v lúmenoch na watt (lm/W). Čím vyššia je hodnota svetelnej účinnosti, tým viac svetla dodáva zdroj pri rovnakom príkone. Klasické žiarovky majú svetelnú účinnosť okolo 10-17 lm/W, moderné LED až okolo 100 lm/W. [23]

## 2.2.5 Typy elektrických svetelných zdrojov

### Klasické žiarovky

Jedná sa o najstarší typ elektrického umelého osvetlenia. Klasická žiarovka funguje na princípe zahrievania elektricky vodivého vlákna, primárne z volfrámu, cez ktoré prechádza elektrický prúd až do bodu, keď začne emitovať svetlo. Vlákno je vzduchotesne uzavreté v sklenenej banke s vákuom alebo inertným plynom, najčastejšie argónom, ktorý spomaľuje opotrebovanie vlákna. [24]

Klasické žiarovky sú najrozšírenejšie, najlacnejšie, ale zároveň najmenej účinné. Na svetlo sa premení iba 3 až 5 % elektrickej energie, zvyšok sa vyžaruje v podobe tepla. Svetelná účinnosť klasickej žiarovky je cca 10 až 17 lm/W. Okrem toho majú krátku životnosť pohybujúcu sa od 500 do 1000 h. Výhodou však je vysoká hodnota CRI (cca 100 R<sub>a</sub>). [25]



Obr. 2-12 Zloženie klasickej volfrámovej žiarovky (upravené) [24]

## Halogénové žiarovky

Fungujú na rovnakom princípe zahrievania vlákna ako klasické žiarovky. Rozdielom je, že okrem inertného plynu sa do žiarovky pridáva aj halogénový plyn, typicky jód alebo bróm. Ten má schopnosť zlučovať sa s odparenými časticami volfrámu a opätovne ich vkladať do štruktúry vlákna. Vďaka tomu majú halogénové žiarovky vyššiu životnosť (2000 – 3000 h) a je ich možné zahrievať na vyššie teploty, čím sa zvyšuje ich svetelná účinnosť (10 až 30 lm/W). Oproti klasickej žiarovke sú ale extrémne horúce. [26] [27] [28]



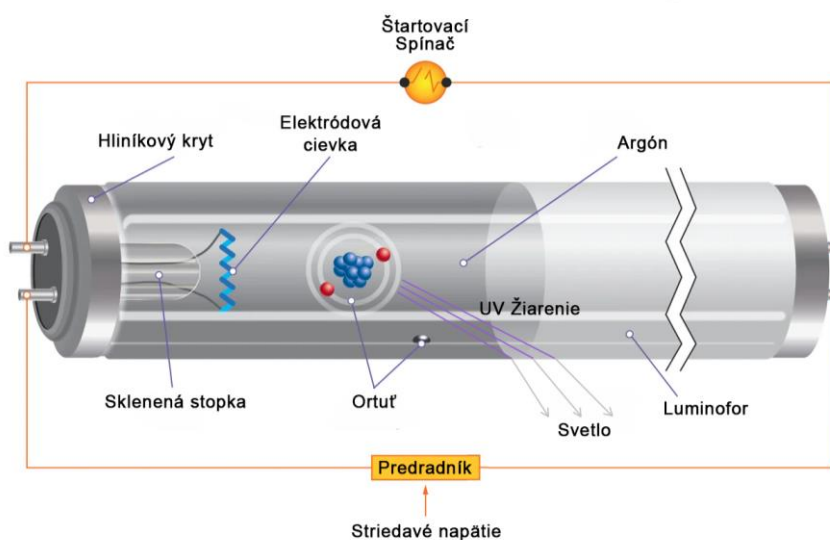
Obr. 2-13 Rôzne tvary halogénových žiaroviek [29]

## Žiarivkové trubice

Žiarivky znamenali veľký pokrok vo vývoji umelých zdrojov svetla. Hlavnú časť žiarivky tvorí trubica naplnená inertným plynom (argón alebo kryptón) a malým množstvom ortuť. Keď v trubici nastane elektrický výboj, častice ortuť vyžiaria UV žiarenie. Stena trubice je pokrytá vrstvou luminoforu, ktorá toto žiarenie absorbuje a následne emituje viditeľné svetlo. Tento efekt sa nazýva fluorescencia.

Žiarivky sú oproti klasickým žiarovkám 2 až 4-krát účinnejšie (cca 20 %) a zároveň majú omnoho vyššiu životnosť, až okolo 10 000 h. Okrem toho produkujú značne menej tepla. Podľa zloženia luminoforu sa dá nastaviť aj CRI, ktoré môže dosiahnuť aj 90 R<sub>a</sub>.

Oproti jednoduchým žiarovkám majú značne zložitejšiu konštrukciu, čo sa odráža aj na cene, ktorá je vyššia. Nie sú veľmi ekologické, keďže sa zložito recyklujú. Nevýhodou je aj ich dlhá doba nahrievania na dosiahnutie maximálnej svetivosti. [25] [28] [30]



Obr. 2-14 Zloženie žiarivkovej trubice [31]

## Kompaktné žiarivky

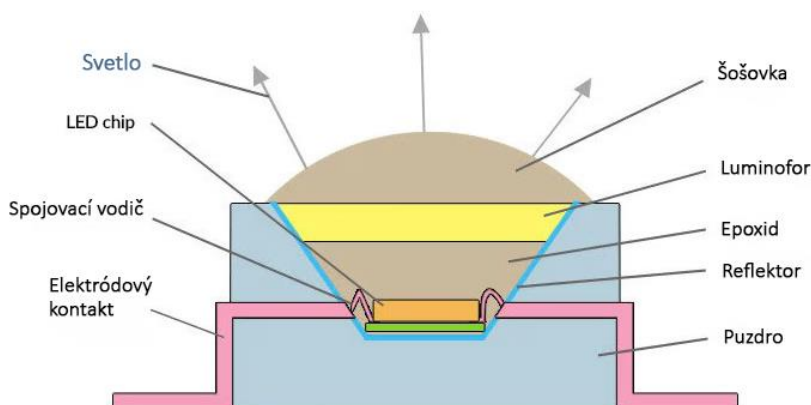
Označujú sa aj ako CFL (Compact Fluorescent Lamp). Ide o zmenšenú kompaktnú verziu žiarivkových trubíc. Telo tvorí podobne ako u nich tenká trubica, ktorá je ale ohnutá alebo stočená do špirály. Oproti lineárnym žiarivkám majú nižšiu účinnosť svetelného toku (50-70 lm/W), životnosťou a energetickou účinnosťou sa veľmi nelíšia. Disponujú však závitovými päťkami rovnakými ako klasické žiarovky, primárne E27 a E14. Využívajú sa teda ako priama energeticky úspornejšia náhrada volfrámových žiaroviek. [28] [32]



Obr. 2-15 Tvary kompaktných žiariviek [33]

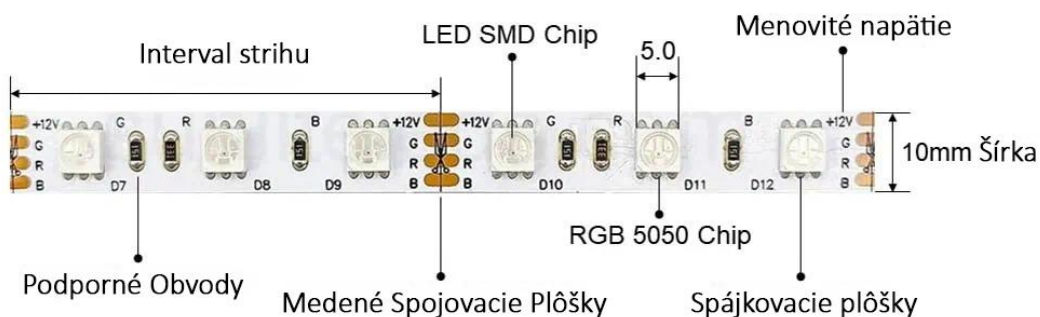
## LED (svetelná dióda)

LED (Light Emitting Diode) je druh polovodičovej diódy, ktorý je schopný emitovať svetlo. Pri LED dochádza k rekombinácii elektrónov a dier na hranici polovodičov, čo spôsobí uvoľňovanie fotónov. Pri vhodnom zložení materiálu polovodiča sa tieto fotóny vyžarujú ako viditeľné svetlo. Farba svetla diódy závisí od chemického zloženia polovodiča. Pôvodne boli diódy monochromatické a boli využívané na indikáciu. Neskôr vznikla dióda modrá, čo umožnilo pomocou vrstvy luminoforu vytvoriť biele svetlo a následne využívať túto technológiu v osvetlení.



Obr. 2-16 Štruktúra LED [36]

Svetelné diódy majú vyššiu svetelnú účinnosť ako iné zdroje svetla, pohybujúcu sa okolo 100 lm/W. Ich životnosť tiež značne prevyšuje ostatné svetelné zdroje (cca 50 000 h). Okrem toho vyžarujú omnoho menej tepla, neobsahujú ortuť ani ťažké kovy a nevyžarujú ultrafialové ani infračervené žiarenie, sú teda vhodné na použitie v rôznych prostrediach. Medzi ďalšie výhody patria malé rozmery, mechanická odolnosť, rýchla aktivácia, možnosť stmievania a meniť farbu svetla. Medzi nevýhody patrí citlivosť na vysoké teploty, citlivosť na výkyvy prúdu a postupný úbytok jasnosti počas života. Nevýhodou je aj vyššia cena, ktorú však kompenzuje vysoká účinnosť a životnosť. [26] [28] [34] [35]



Obr. 2-17 Zloženie RGB LED pásika [37]

## 2.2.6 Konštrukcia

Stolná pracovná lampa sa skladá z troch primárnych častí – podstavca slúžiaci na stabilné upevnenie k stolu, telo spájajúce základňu so zdrojom svetla a samotný zdroj svetla.



Obr. 2-18 Popis častí tela lampy Anglepoise Type 75 [38]

### Podstavec

Umožňuje stolnej lampe stabilné umiestnenie na pracovnom stole. V podstavci je koncentrovaná väčšina hmotnosti lampy, aby bola zaručená stabilita a minimalizovalo sa riziko prevrhnutia presunutím ťažiska čo najnižšie. Na zaťaženie podstavca sa využívajú zliatiny kovov, betón alebo plast s vyššou hustotou. [39] [40]

Pri lampách s väčšími celkovými rozmermi to často vedie k zväčšeniu šírky podstavca, ktorá následne zaberá veľa priestoru a na pracovnom stole prekáža.

Medzi ďalšie možnosti stabilného upevnenia k stolu patrí upínacia svorka, ktorá lampu pevne zafixuje ku kraju stola, čím do značnej miery šetrí miesto a ešte viac zabráni prevrhnutiu. Pri lampách menších rozmerov sa zvykne využívať klipsňa, ktorá sa rovnako dá upnúť o kraj stola. Je pohodlnejšia a jednoduchšia na manipuláciu, pri väčšej hmotnosti lampy je však nedostačujúca. Niektoré modely pracovných svietidiel ponúkajú aj nástavce pre montáž na stenu.

### Telo

Lampa na pracovný stôl by mala dostatočne iluminovať celú pracovnú plochu, ako aj prípadné detaily. Je preto vhodné, aby ju bolo možné nastaviť do rôznych potrebných polôh. Na trhu sa nachádza viacero mechanizmov a riešení nastaviteľnosti stolných lúč.

## Pružinovo-pákový vyvažovací mechanizmus

Najrozšírenejšia konštrukcia pre pracovné stolné lampy známa už od 30. rokov 20. storočia. Táto konštrukcia využíva systém kĺbov a pružín, ktorý umožňuje nastavenie tela lampy do požadovanej polohy bez potreby zaťahovania skrutiek, pričom si telo zachováva svoj tvar a tuhosť.

Voľnosť pohybu umožňujú rotačné kĺby, ktoré spájajú ramená lampy. Na ramenách sú ďalej umiestnené oceľové pružiny, ktoré vyrovnávajú váhu hlavy a udržiavajú lampu v rovnovážnej polohe.

Tento systém prvýkrát predstavil v roku 1932 britský automobilový inžinier George Carwardine, ktorý neskôr začal spolupracovať s výrobcami pružín Herbert Terry & Sons, čo viedlo k vytvoreniu prvej lampy Anglepoise 1208 a neskôr k najznámejšiemu modelu tejto značky, modelu 1227, ktorý nastavil štandard dizajnu stolných lúč na nasledujúce desaťročia. [41][42]



Obr. 2-19 Stolná lampa Anglepoise Original 1227 [43]

## Gooseneck

Flexibilná trubica nazývaná aj „husí krk“ umožňuje ľubovoľné nastavenie polohy hlavice lampy bez námahy a väčších obmedzení. Gooseneck tvorí pružina z vysoko-uhlíkovej ocele, okolo ktorej je obvinutý mäkký pozinkovaný železný drôt, pričom sa tento drôt tlačí do medzier pružiny. Trenie medzi týmito dvoma časťami umožňuje konštrukcii udržať sa v požadovanej polohe. Vnútro trubice je duté, čo umožňuje vedenie elektroniky a využitie práve na účely osvetľovania.

Jedná sa o populárnu voľbu pre návrh stolných lúč kvôli svojej flexibilita a jednoduchému tvaru, ktorý umožňuje elegantné tvarové riešenia. Samotná trubica môže byť odhalená alebo je pokrytá vrstvou pružného materiálu ako silikón alebo guma, čo umožňuje rôzne dizajnové riešenia. [44]



Obr. 2-20 Gooseneck trubica Roadworx [45]

### Trecí záves

Trecí alebo inak aj momentový záves je kľbový mechanizmus, ktorý využíva trecie sily a odpor na regulovanie pohybu rotačných súčastí. Na rozdiel od bežných kľbov majú trecie závesy schopnosť utlmiť alebo úplne zastaviť otáčanie časti, čím umožňujú mechanizmu zachovať si tvar a polohu bez potreby použitia iných zaistovacích súčastok.

Na dosiahnutie požadovaného odporu alebo tlmenia sa používajú špeciálne navrhnuté trecie dosky alebo púzdra, inde sa využívajú ďalšie prvky ako pružiny a mazivá.

Medzi najčastejšie aplikácie patrí spotrebná technika, automobilový priemysel, zdravotnícke vybavenie, elektronika a pod. V súčasnosti sa v osvetľovaní používa hlavne v moderných lineárnych LED lampách, keďže nevyžaduje viditeľný pružinový mechanizmus, čo umožňuje dosiahnuť minimalistický a čistý dizajn. [46] [47]

### Hlava

V tejto časti sa nachádza žiarovka alebo LED čipy, ktoré slúžia ako zdroj svetla. Každé svietidlo disponuje určitým typom objímky, ktorá slúži na ukotvenie žiarovky a jej napojenie na elektrický zdroj. Vyrába sa prevažne z keramiky kvôli jej dobrej odolnosti voči teplote, poprípade zo žiaruvzdorného plastu alebo kovu. Na zapojenie žiarovky slúži prevažne skrutkový závit, do ktorého sa vsadí pomocou päťice. Najčastejšie sa používajú žiarovky s päťicami typu E27 a E14.

Pracovné stolné lampy si vyžadujú prúdenie svetla v jednom koncentrovanom smere, aby iluminovali primárne pracovnú plochu alebo konkrétnu oblasť, na ktorej sa pracuje. Staršie typy svetelných zdrojov vyžarujú svetlo rovnomerne do všetkých smerov, čo nielen znižuje efektivitu osvetlenia, ale pôsobí aj rušivo na používateľa. Pri používaní v normálnej sediacej polohe by svetlo lampy malo osvetľovať iba pracovnú plochu a ľudské oko by nemalo priamo vidieť zdroj svetla. Stolné lampy preto disponujú tienidlom, ktoré obklopuje zdroj svetla a chráni oči pred nechceným oslnením. Zároveň slúži čiastočne ako „zameriavač“ svetla, ktoré ho sústreďí na požadovanú pracovnú plochu. V prípade použitia LED čipov ako zdroja svetla nie je tienidlo až tak potrebné, keďže čipy majú malú veľkosť a sú charakteristické vlastnosťou emitovať svetlo v určitom smere, na rozdiel od iných ostatných bežne užívaných zdrojov. Je postačujúce, aby zdroj nebol viditeľný z boku, aby oči priamo neoslňovali. [48] [49] [50] [51]



Obr. 2-21 Hlavica s tienidloms AJ lampy od Arne Jacobsena (upravené) [52]

## 2.2.7 Materiály

Stolné lampy na prácu väčšinou nie sú statické. Ako bolo opakovane spomenuté, vyžaduje sa určitá flexibilita, dochádza často k nejakému vzájomnému pohybu mechanických častí tela, čo znamená, že konštrukcia bude namáhaná.

Na mechanicky namáhané časti sa používa primárne kov, najmä hliník a oceľ, staršie vintage lampy môžu mať konštrukciu aj z mosadze. Veľké množstvo lúčiek využíva kovové materiály aj na zvyšok tela, na tienidlo a podstavu. Kov je odolný a vydrží dlho. Hliník odvádza teplo rýchlejšie ako iné materiály, preto je vhodný pre osvetlenie s vysokou intenzitou svetla. Navyše industriálna estetika kovových lúčiek ladí s rôznymi interiérovými štýlmi a dáva im ako moderný, tak aj retro nádych. Nevýhodou je však vysoká hmotnosť často prevyšujúca aj 2 kg a vyššia cena v porovnaní napríklad s plastovými lampami.

Plast je ďalším veľmi používaným materiálom pre návrh svietidiel. Je to všestranný materiál, ktorý umožňuje tvoriť lampy v rozmanitých tvaroch a farbách, čím sa dá prispôbiť ľubovoľnému priestoru či štýlu. Plast je praktický najmä vďaka svojej nízkej hmotnosti a cene, má dobrú odolnosť voči nárazu. Nevýhodou je nižšia trvanlivosť a tendencia postupom času degradovať, hlavne pri vystavení teplu, a jeho negatívny dopad na životné prostredie.

Drevo je menej používaný materiál pre sériovo vyrábané stolné lampy, jeho využitie má skôr dekoratívny charakter. Je to odolný a pevný materiál, ak je oň dobre postarané, je flexibilné a dá sa tvarovať. Drevené prvky pôsobia teplo a prívetivo, dodávajú priestoru útulnú atmosféru. Drevo navyše predstavuje menšiu environmentálnu záťaž ako iné materiály. Nevýhodou je malá odolnosť voči vlhkosti a škodcom.

Ako výplň podstavu sa volia materiály s vysokou hustotou, ktoré do seba koncentrujú väčšinu hmotnosti. Primárne sa volí liatina, ale využíva sa aj betón alebo plast. [53] [54]

## 3 ANALÝZA PROBLÉMU A CIEĽ PRÁCE

### 3.1 Analýza problému

Stolná pracovná lampa je kľúčovým faktorom pre správne pracovné prostredie. Výrazne ovplyvňuje koncentráciu človeka pri práci a jeho náladu, pričom nesprávne navrhnutá lampa môže spôsobovať frustráciu a zníženie celkovej efektivity práce.

Dôležitým aspektom dobrého pracovného svietidla je možnosť polohovania. Užívateľ by mal byť schopný si lampu nastaviť tak ako potrebuje, aby lúč svetla dopadal tam, kde má – či už ide o osvetlenie celého stola alebo zameranie na potrebný detail, na ktorý sa práve sústreďí. Veľa stolných lúč nemá žiadnu možnosť otáčania hlavice, prípadne je nedostatočná. To obmedzuje jej nastavenie do určitých špecifických uhlov.

Hlavica lampy by mala byť konštrukčne riešená tak, aby svetlo nedopadalo priamo do očí. Zároveň by nemalo dochádzať k vzniku odleskov na iných bežných povrchoch na stole, ako napríklad monitor, ktorý je dnes tiež bežnou súčasťou pracovného stola.

Ako jeden z problémov by som udal nedostatočný podiel lúč na trhu, ktoré využívajú v dostatočnej miere ako materiál drevo. Väčšina moderných lúč sú zložené z kovu alebo z plastu, pričom vo veľkej miere sú navrhnuté v čiernej alebo tmavo šedej farbe, čím síce pôsobia elegantne a moderne, častokrát však pôsobia chladne a neosobne. Implementovanie dreva do návrhu lampy môže dodať prostrediu prirodzené teplo a charakter.

Správne riešenie konštrukcie môže navyše zvýšiť ekologický rozmer lampy. Súčasne sa však pri ich konštrukcii používajú syntetické adhezíva, ktoré znemožňujú ich recykláciu. Taktiež sa často stáva, že hlavica je zalepená, čo komplikuje výmenu svetelného modulu, hlavne v moderných svietidlách s LED pásmi. V prípade poruchy tohto modulu je teda jeho výmena a oprava lampy značne skomplikovaná alebo úplne znemožnená.

### 3.2 Analýza, interpretácia a zhodnotenie z rešerše

Analýza trhu ukázala, že na súčasnom trhu je enormné množstvo stolných lúč s rozmanitými tvarmi, použitou konštrukciou a funkciami. Veľakrát sa stáva, že keď jedna lampa exceluje v nejakom aspekte, tak zaostáva v nejakom inom, pričom pri iných lampách je to naopak.

Lampy s praktickou konštrukciou a dobrým polohovaním pôsobia slabo esteticky. Väčšinou majú masívne kovové telo, ktoré na udržanie stability vyžaduje veľkú a hmotnú podstavu s tendenciou zaberat' veľa priestoru. Naopak, lampy so zaujímavým tvarovým riešením nie sú tak flexibilné a disponujú malým množstvom funkcií.

Je takmer nemožné vytvoriť produkt, ktorý by vynikal vo všetkých ohľadoch. Naším cieľom je navrhnuť lampu, ktorá by čo najlepšie implementovala vybrané aspekty.

Stolná lampička sa využíva primárne na prácu. Jej obsluha a zmena polohy svetla by mala byť rýchla a jednoduchá, bez zbytočných úkonov. Je teda snaha o minimalizáciu potrebných mechanizmov na zmenu polohy, ako sú napríklad aretačné skrutky. Najvýhodnejšie je teda použiť trecie závesy, ktoré pri zmene polohy automaticky udržia tvar a dajú sa ľahko ovládať.

V súčasnosti sa stále viac používa ako zdroj technológia LED, ktorá má najlepšie hodnoty svetlenej účinnosti a najdlhšiu životnosť. Zároveň ponúka značne viac funkcií, ktoré iné umelé svetelné zdroje nemajú, ako napríklad zmena farby teploty. Preto nedáva zmysel uvažovať nad iným zdrojom a v našom návrhu sa zameriame práve na LED.

### 3.3 Cieľ práce

Cieľom tejto bakalárskej práce bude navrhnuť stolnú lampu na pracovný stôl v domácnosti alebo kancelárii, ktorá bude spĺňať požiadavky na ergonómiu, energetickú efektívnosť a vyrobiteľnosť.

Lampička by mala mať zároveň atraktívny vzhľad, ktorý bude harmonicky dopĺňať prostredie, v ktorom bude lampička umiestnená, bez toho, aby rušila.

Medzi čiastkové ciele práce patria:

- Návrh originálneho moderného dizajnu využívajúceho vo veľkej miere drevené materiály
- Návrh funkčnej konštrukcie s čo najširšou flexibilitou
- Minimalizovať použitie syntetických lepidiel pri konštrukcii a tým zabezpečiť možnosť rozobratia svietidla
- Pridať lampičke sekundárnu funkciu ambientného dekoratívneho osvetlenia

### 3.4 Cieľová skupina

Lampa bude určená na pracovný stôl v domácnosti alebo v kancelárskom prostredí. Primárnymi užívateľmi budú ľudia pracujúci v oblastiach ako administratíva, informačné technológie, grafický či priemyselný dizajn a iné profesie, ktoré si vyžadujú dlhodobú sedavú prácu za stolom. Užívateľmi môžu byť aj žiaci a študenti, ktorí takisto do značnej miery využívajú pracovný stôl na učenie a domáce úlohy.

Bude určená pre ľudí, ktorí nehľadajú iba na funkčnosť lampy, ale je pre nich dôležitý aj jej vzhľad a estetika, a spôsob, ktorým zapadne do ich životného prostredia.

### 3.5 Základné parametre a legislatíva obmedzení

Stolné pracovné svietidlá v zásade nemajú striktné stanovené normované rozmery, ktoré by určovali ich konštrukčné parametre. Existujúce stolné lampy majú rôzne tvary a veľkosti, ktoré sa odvíjajú od ergonomických a funkčných požiadaviek, a estetických preferencií. Existujú isté odporúčania, ktoré udávajú vhodnú výšku zdroja svetla lampy nad stolom na základe vykonávaných pracovných úkonov. Pre čítanie je vo všeobecnosti vhodná výška v rozmedzí 350 – 450 mm, pre písanie 400 – 450 mm a pre prácu s počítačom by sa to malo pohybovať medzi 500 a 600 mm, v závislosti od výšky obrazovky. [55] Hmotnosť lampy sa zvyčajne pohybuje medzi 0,9 a 2,3 kg, môže to však byť aj viac. [56]

Bližšie špecifikované sú pravidlá pre samotné osvetlenie a s nimi spojené parametre ako napr. intenzita osvetlenia, oslnenie, farba a teplota svetla. Sú určené normou ČSN EN 12464-1, ktorá popisuje požiadavky na správne osvetlenie pracovísk, konkrétne v interiéri. V súvislosti s navrhovaním stolných svietidiel sú dôležité hlavne časti o osvetlení pracovného priestoru a okolia, obmedzení jasů, farbe svetla a indexe podania farieb.

Miesto pracovnej činnosti by malo byť osvetlené s dostatočnou intenzitou tak, aby poskytlo ostré zobrazenie všetkých potrebných detailov, ale nie príliš, aby nespôsobovalo oslnenie a únavu očí. Podľa noriem by sa hodnota intenzity osvetlenia pre kancelárske a podobné priestory mala pohybovať medzi 500 až 1000 lx. Zároveň je dôležité dostatočné osvetlenie bezprostredného okolia, ktoré predstavuje pás o šírke min. 0,5 m okolo miesta činnosti. Osvetlenie tu môže byť menšie, ale nie oveľa, aby nedochádzalo k únave očí opakovanou readaptáciou zraku. Lampa by preto mala poskytovať svetlo s dostatočným rozptylom a plynulosťou svetla. [58]

Osvětlenost místa zrakového úkolu nebo místa činnosti, $E_m$	Osvětlenost bezprostředního okolí
lx	lx
$\geq 750$	500
500	300
300	200
200	150
$\leq 150$	stejná jako pro místo zrakového úkolu

Obr. 3-1 Vzťah medzi osvetlením bezprostredného okolia a miesta zrakovej úlohy alebo miesta činnosti [58]

Norma opisuje aj to, ako má byť riešené clonenie alebo tienenie zdroja svetla, aby nedošlo k oslňovaniu. Oslnenie je definované ako „*nepríjemný pocit spôsobený jasnými plochami v zornom poli, ako sú osvetlené povrchy, časti svietidiel, okná a/alebo svetlíky*“. Podľa jasnosti svetelného zdroja sa určuje adekvátny minimálny uhol clonenia. (Obr. 3-2) [58]

Jas světelného zdroje $\text{kcd m}^{-2}$	Minimální úhel clonění $\alpha$
20 až < 50	15°
50 až < 500	20°
$\geq 500$	30°

Obr. 3-2 Minimálne uhly clonenia pre stanovené jasy svetelných zdrojov [58]

Pri návrhu osvetlenia je dôležitý aj faktor farby svetla, konkrétne farebný tón svetla a index podania farieb. Farebný tón svetla je dôležitý z hľadiska psychológie a vplyvu na fyziológiu človeka. Pre kancelárie a priestory podobného charakteru je najvhodnejšie použiť svetlo s hodnotou teploty chromatickosti ( $T_{CP}$ ) medzi 3500 K a 4500 K pre udržanie bdlosti a koncentrácie. [57] Podstatný je aj primeraný index podania farieb, ktorý udáva dôveryhodnosť zobrazenia správnych farieb svetelným zdrojom. Pre kancelárie a podobné priestory je minimálna hodnota CRI stanovená na  $R_a = 80$ . (Obr. 3-3) [58]

Ref. číslo	Druh místa zrakového úkolu/činnosti	$\bar{E}_m$ lx		$U_0$	$R_a$	$R_{UGL}$	$\bar{E}_{m,z}$ lx	$\bar{E}_{m,wall}$ lx	$\bar{E}_{m,ceiling}$ lx	Zvláštní požadavky
		požadovaná <sup>a</sup>	upravená <sup>b</sup>							
34.1	zakládání dokumentů, kopírování atd.	300	500	0,40	80	19	100	100	75	
34.2	psaní, psaní na stroji, čtení, zpracování dat	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Práce se zobrazovacími jednotkami viz 5.9. Jasnost místnosti viz 6.7 a příloha B. Osvětlení má být regulovatelné, viz 6.2.4. U menších buňkových kanceláří požadavek na stěny platí na čelní stěnu. Pro ostatní stěny může být akceptovatelný nižší požadavek minimálně 75 lx.
34.3	technické kreslení	750	1 500	0,70	80	16	150	150	100	Práce se zobrazovacími jednotkami viz 5.9. Jasnost místnosti viz 6.7.
34.4	pracovní stanice CAD	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Práce se zobrazovacími jednotkami viz 5.9.
34.5.1	konferenční a zasedací místnosti	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Osvětlení má být regulovatelné, viz 6.2.4.
34.5.2	konferenční stůl	500	1 000	0,60	80	19	150	150	100	Osvětlení má být regulovatelné, viz 6.2.4.
34.6	recepční pult	300	750	0,60	80	22	100	100	75	Pokud jsou u recepčního pultu prováděny i jiné úkoly, má pro ně být odpovídající osvětlení.
34.7	archivování	200	300	0,40	80	25	75	75	50	

<sup>a</sup> požadovaná: minimální hodnota  
<sup>b</sup> upravená: se zohledněním okolností podle 5.3.3

Obr. 3-3 Přehled specifických požadavků na osvětlení pro kanceláře [58]

## 3.6 Použité výrobné technológie, možný trh a cena

Použité výrobné postupy budú závisieť od vybraných materiálov a zvoleného finálneho tvaru produktu. Na výrobu lampy by medzi potenciálne výrobné technológie mohli patriť odlievanie či lisovanie hliníka, vstrekovanie plastov, fúkanie skla. V prípade využitia dreveného materiálu by bolo pravdepodobne zvolené obrábanie CNC strojom kvôli vysokej presnosti. Na zaťaženie podstavca sa použije závažie z liatiny, ktoré v prípade špecifického tvaru bude potrebné odliat' do požadovanej formy, prípadne sa dá použiť odliatie betónu.

Cena produktu bude závisieť od zvolených materiálov, výrobných a svetelných technológií, a od predikcií na základe výskumu trhu a chovania spotrebiteľov. Stolná lampa patrí zväčša medzi produkty určené do masovej výroby, z tohto dôvodu má finálna cena za kus tendenciu sa znížiť. Odhadom by sa mohla pohybovať v rozmedzí 2000 až 3000 Kč.

## 4 VARIANTNÉ ŠTÚDIE DIZAJNU

V tejto kapitole budú predstavené a popísané 3 variantné návrhy stolného pracovného svietidla. Pri vytváraní návrhov produktu sa prihliadalo na ergonomické a technické požiadavky, ako aj na estetickú stránku produktu. U niektorých návrhov sa viac sústreďovalo na praktickosť a funkčnosť, u iných vstupoval do popredia vzhľad a spôsob, akým lampa korešponduje s okolitým prostredím.

Dôraz sa kládol na splnenie požadovaných parametrov s cieľom zabezpečiť čo najväčšiu funkčnosť. Zároveň tu však bola snaha prísť – v rámci možností – s originálnym a menej konvenčným riešením a doplniť tak pomerne širokú ponuku rôznorodých stolných lúč na trhu o inovatívne riešenie.

Výsledné tri návrhy sa po týchto stránkach od seba pomerne výrazne odlišujú. Zhodujú sa ale z hľadiska použitia LED ako zdroja svetla, keďže ide o energeticky najúspornejšiu voľbu a zároveň poskytuje možnosť zmeny jasů a teploty chromatickosti svetla. Opakuje sa taktiež spôsob ovládania, ktoré je riešené dotykovo.

### 4.1 Variant 1

Prvé variantné riešenie vychádza z jednoduchého tvaru kvádra, ktorý sa následne transformuje. V zloženej forme spočíva lampa monolitne na okraji stola, no pri používaní a polohovaní sa ďalej rozkladá a rozbieja svoju jednoliatu formu.

Telo je zložené z dvoch ramien, ktoré sa voči sebe vedia otáčať v rozsahu 180°. Jedným ramenom je lampa pripevnená k stolu, druhé disponuje obdĺžnikovým LED modulom a slúži ako hlavica lampy. Tú je možné navyše otáčať o 360°, vďaka čomu sa dá lúč nasmerovať do strán tam, kam je potrebné. Na základe určených cieľov bola snaha o použitie dreveného materiálu na konštrukciu lampy.

Hlavica tvarovo kopíruje rameno, čím vzniká takmer symetrický a kompaktný celok. Tento efekt je doplnený aj krivkami oddeľujúcimi kovovú a drevenú časť lampy, ktoré sú voči sebe zrkadlovo symetrické.

Nosné rameno je zvnútra duté, vďaka čomu môže cez neho v zloženom stave prechádzať svetlo z hlavice lampy. LED zdroj v hlavici osvetľuje difúzor v ramene a v zloženom stave tak vytvára prvok vytvárajúci ambientné osvetlenie. Vďaka tomu lampa vo výsledku môže tvoriť dekoračný prvok.

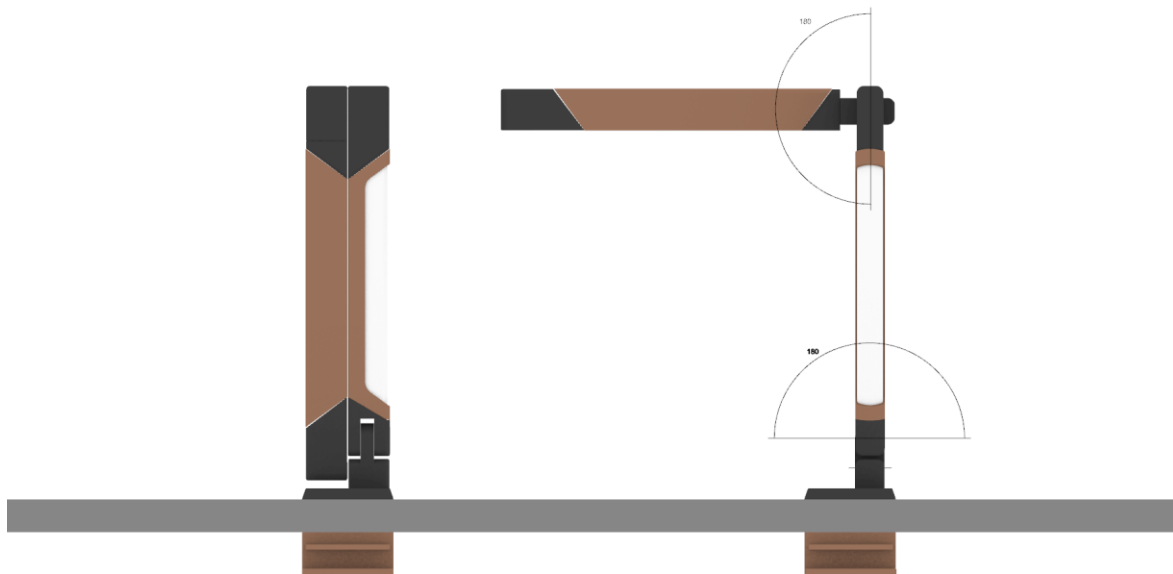
Pre upevnenie na stole je použitá integrovaná svorka, ktorá umožňuje pevné ukotvenie konštrukcie lampy k okraju stola a zaručuje tak jej stabilitu. Rameno lampy sa vie na svorke otáčať v rozmedzí 180°. Použitie svorky navyše umožňuje úsporu miesta na pracovnej ploche, na rozdiel od podstavca. Zabraňuje však lampu ľubovoľne premiestňovať po stole.

Nad svorkou, v mieste kontaktu so stolom, sa nachádza plocha s dotykovým ovládaním. To pozostáva z troch tlačidiel pre zapínanie/vypínanie, nastavenie teploty chromatickosti a aktiváciu časovača, ako aj posuvného pásu na zmenu jasu.

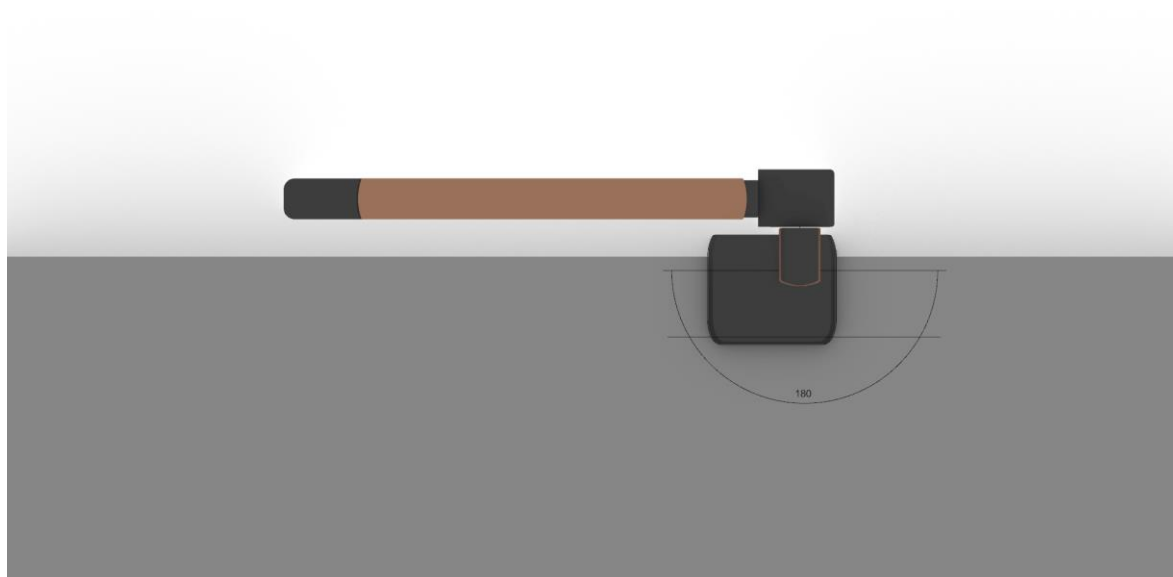
Ako materiál tela by bolo zvolené drevo, čím by sa tento model odlišoval od väčšiny súčasných lúč podobného tvaru. Drevo umožní, že lampa bude napriek strohému tvaru pôsobiť teplo a prívetivo, a lepšie sa začlení do interiéru. Svorka s ovládacou plochou by kvôli fungovaniu dotykového ovládania musela byť z plastu.



Obr. 4-1 Variant 1 – perspektívny pohľad



Obr. 4-2 Variant 1 – otočné body



Obr. 4-3 Variant 1 – otáčanie na podstavci

## 4.2 Variant 2

Druhý variant predstavuje moderné stolné svietidlo s pozdĺžnou hlavicom, podobne ako v prvom variante. Tvar hlavice vychádza z dizajnu moderných stolných lúč s pozdĺžnou hlavicom, ktoré majú na dnešnom trhu bohaté zastúpenie. Tento tvar umožňuje širšie rozloženie svetla na pracovnej ploche. V tomto prípade je braný ohľad najmä na jednoduchosť a praktickosť používania. Lampa vďaka množstvu rotačných bodov poskytuje široké spektrum polohovania.

Telo z hliníka je možné otáčať relatívne k podstavcu v rozmedzí 90° na obidve strany. Pozostáva z dvoch ramien spojených trecím kĺbom, ktoré sa voči sebe vedia otáčať v rozsahu 90°. Majú jednoduchý obdĺžnikovitý profil s vydutím na bokoch pre jemnejší dojem.

Hlavica má pozdĺžny tvar s obdĺžnikovým profilom v strede, ktorý kopíruje tvar ramien a plynulo na ne nadväzuje. Tento tvar jej dodáva štíhlosť, na okrajoch však plynulo prechádza do kruhového tvaru, ktorý hlavicu vyzdvihuje oproti telu. Zároveň umožňuje pohodlnosť pri úchope a následnej manipulácii prstami. Kruhový až guľový tvar prechádza aj do miesta napojenia hlavice a tela, a dodáva lampe prívetivý dojem. Pre zabezpečenie ešte väčšej flexibility sa na hlavici nachádza rotačný kĺb, ktorý umožňuje nasmerovať svetelný lúč do strán pod požadovaným uhlom.

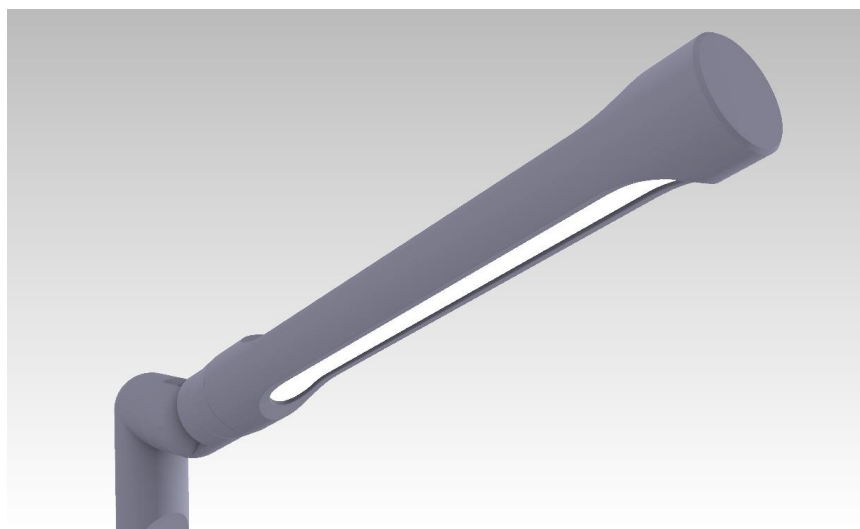
Aj pri tomto variante je k dispozícii možnosť zmeny jasú a farby svetla. Ovládanie je opäť riešené dotykovo a je umiestnené na skosenej ploche v podstavci pre jednoduchú a pohodlnú obsluhu.



Obr. 4-4 Variant 2 – perspektívny pohľad



Obr. 4-5 Variant 2 – polohovanie



Obr. 4-6 Variant 2 – hlavica

### 4.3 Variant 3

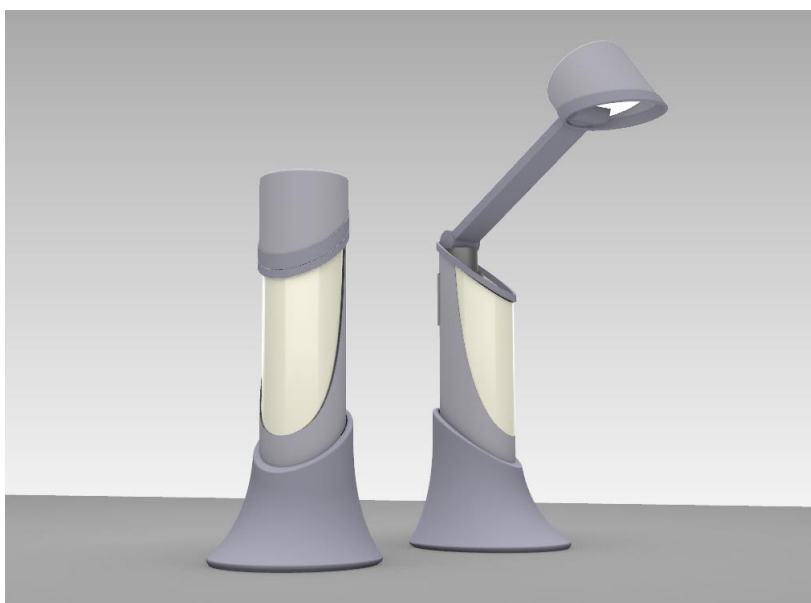
Tretí variant predstavuje o niečo menej tradičné riešenie stolnej lampy. Lampa má kompaktné, jednoduché, zvisle orientované valcovité telo, z ktorého sa dá vertikálnym posuvným pohybom vysunúť rameno s hlavicou. Tie sa po vysunutí ukotvia a stabilne ostanú vo vysunutej polohe.

Rameno sa otáča oproti telu v rozmedzí 75° na obe strany a je možné ho naklápať o 90°, hlavicu je možné otáčať v rozmedzí 130°. Toto umožňuje dostatočne rozsiahle polohovanie a nastavenie smeru lúča svetla. Po stlačení tlačidla na uvoľnenie ukotvenia sa rameno s hlavicom plynule zasunie do objemu tela a z lampy sa stáva dekoratívna lampa.

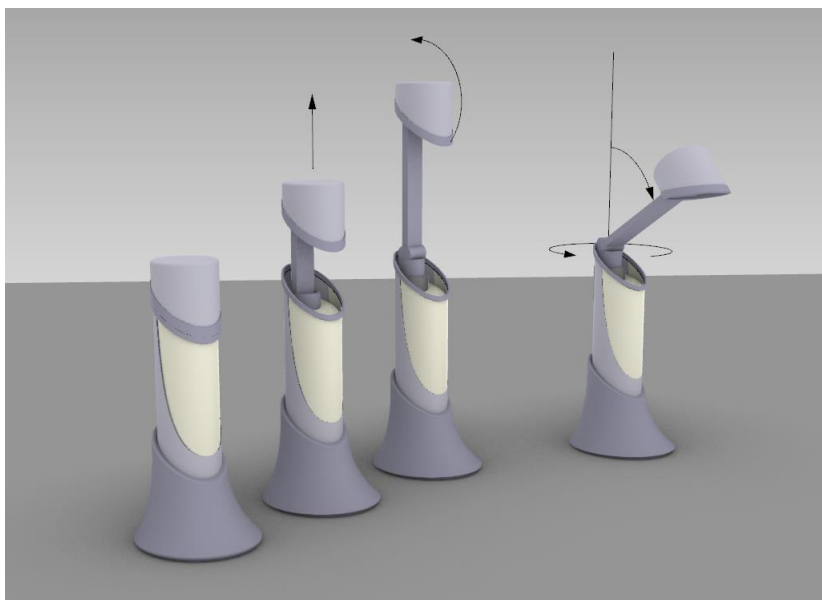
Valcové telo má v sebe výrez, v ktorom je umiestnený plastový difúzor. Ten je v zloženom stave zhora osvetľovaný LED modulom umiestneným v hlavici. Difúzor rovnomerne rozptyľuje svetlo, vďaka čomu lampa vytvára nepriame ambientné osvetlenie a slúži ako dekoračný prvok. Ide tak o objekt, ktorý sa v nečinnosti nestáva pasívnym, ale aktívne dotvára estetiku prostredia. Keďže na osvetlenie difúzora sa využíva svetlo z LED modulu nachádzajúceho sa v hlavici, lampa plní dvojitú funkciu bez potreby pridania ďalšieho svetelného zdroja.

Na valcové telo plynule nadväzuje podstavec, v ktorom je umiestnené dotykové ovládanie lampy. Ako pri prvých dvoch variantoch, aj tu sa používajú tri tlačidlá na zapínanie, zmenu farby svetla a aktiváciu časovača, rovnako ako aj posúvač na zmenu jasů svetla.

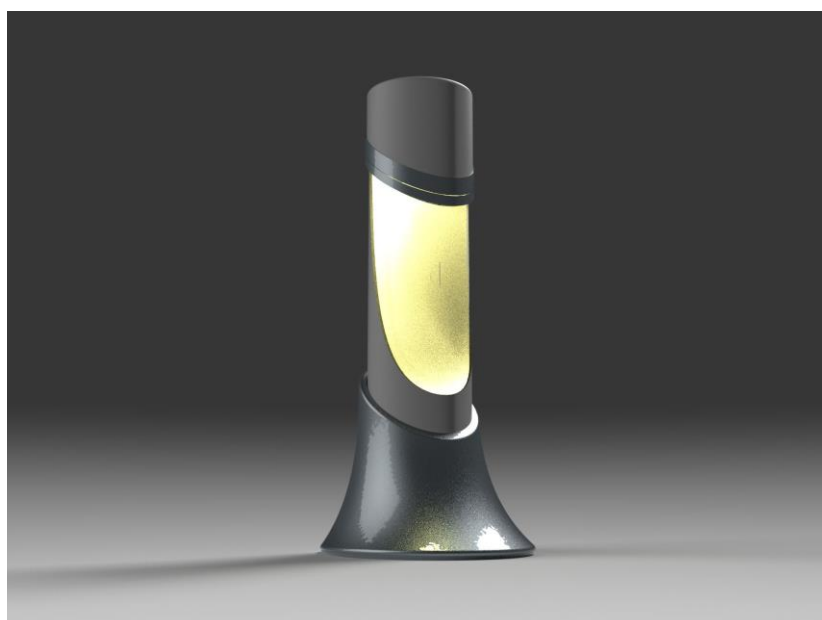
Hlavica lampy je od tela oddelená rezom pod 40° uhlom. Toto dodáva lampe dynamický charakter v kontraste s inak statickým valcovým tvarom. Tento uhol sa opakuje na hranici tela a podstavca.



Obr. 4-7 Variant 3 – perspektívny pohľad



Obr. 4-8 Variant 3 – vysúvanie hlavice



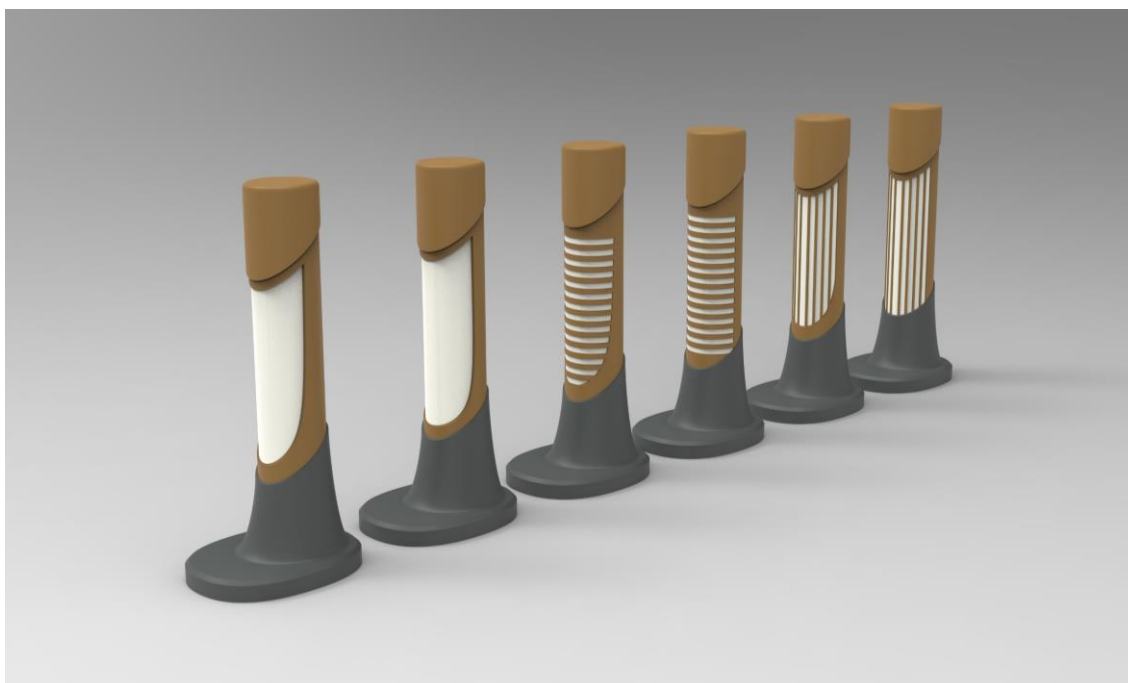
Obr. 4-9 Variant 3 – ambientné osvetlenie

## 5 TVAROVÉ RIEŠENIE

Po dôkladnom zhodnotení všetkých variantov bol ako finálny tvar nakoniec zvolený variant č. 3, keďže ponúka zo všetkých troch návrhov najzaujímavejšie a najmenej konvenčné riešenie, a zároveň vyniká oproti ostatným dvom variantom výraznejšou estetickou funkciou a atraktívnejším vzhľadom.

Po zvolení finálneho variantu bolo potrebné tvar dodatočne modifikovať, aby splňal potrebné dodatočné technické náležitosti. Valcový tvar tela ako základ tvaru lampy zostal zachovaný, rovnako ako aj tvar hlavice, ktorá je od tela oddelená šikmým rezom. Krivka, ktorá oddeľuje telo od podstavca, je však orientovaná odlišne ako v pôvodnom návrhu. Je otočená a uhol rezu sa zhoduje s tým, ktorý oddeľuje hlavicu od tela. Takto vzniká v prednej časti tela viac miesta pre difúzor, ktorý sa predĺži a lampa tak môže poskytnúť viac svetla. Zároveň sa tak vytvára opakujúci sa prvok, ktorý zjednocuje celkový vzhľad lampy a posilňuje jej estetický charakter s dôrazom na harmóniu.

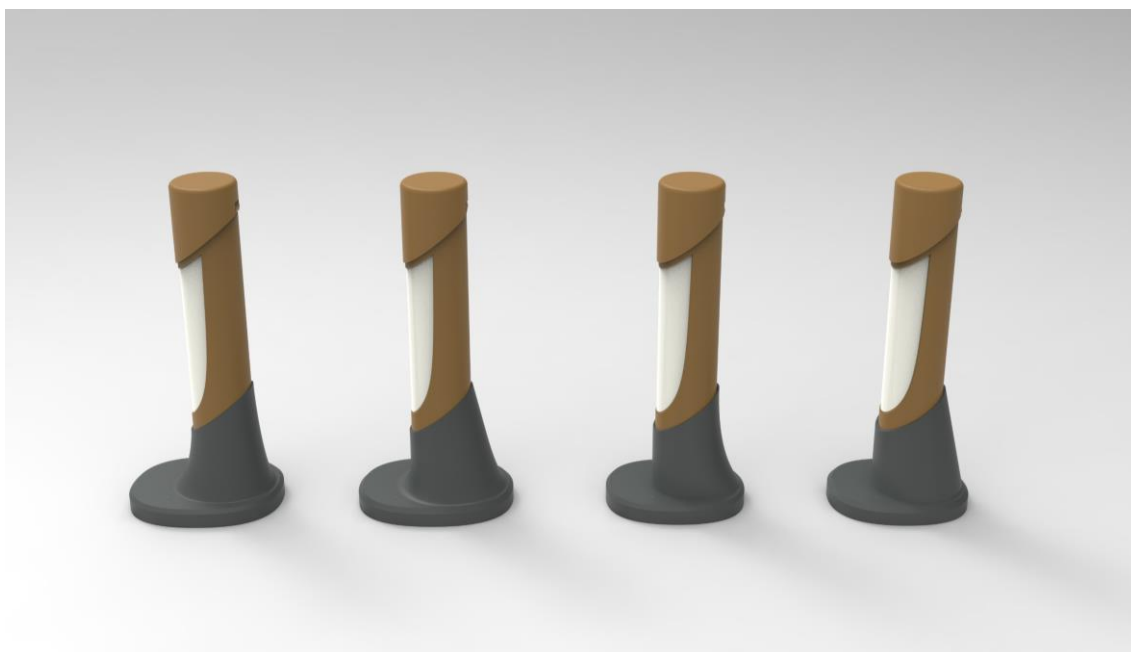
Bolo vytvorených viacero variantov riešenia tvaru predného difúzora. Pri kreovaní návrhu bolo do úvahy braných viacero alternatív jeho tvarového a povrchového riešenia. Zvažovalo sa, či ponechať svetelnú plochu ako jednoliatu hladkú plochu, alebo ju štruktúrovať pomocou vertikálnych či horizontálnych línií, prípadne perforácií. Rovnako tu bola otázka tvarovania okrajov svetelnej plochy – či bude tvoriť polovicu povrchu valca, oddelenú od zvyšnej časti zvislou rovnou hranou, alebo či vytvoriť špecifickejšie a vizuálne výraznejšie ohraničenie svetelnej oblasti.



Obr. 5-1 Varianty difúzora

Zmenou prešiel aj podstavec svietidla. V pôvodnom návrhu podstavec nadväzoval na valcový tvar tela a následne sa plynulo rozširoval do stabilnej elipsovej základne. Vznikol tak kompaktný a harmonicky pôsobiaci celok. Pôvodný zaoblený tvar by však vyžadoval komplikované riešenie umiestnenia elektroniky ovládania, čo by viedlo k zbytočnému predraženiu. Ako riešenie sa ponúka zmierniť nábeh z tela do základne a umožniť vznik vodorovnej plochy na vrchnej strane podstavca v prednej časti. Na túto plochu by bolo možné jednoducho a prakticky umiestniť ovládanie. Umiestnenie ovládania na vodorovnú plochu zároveň zvýši komfort pri používaní, pretože umožňuje prirodzené a pohodlné ovládanie bez potreby neprirodzeného vykrúcania prstov. Takéto ergonomicky vhodné riešenie je bežne používané pri stolných lampách na súčasnom trhu.

Na základe týchto požiadaviek bolo vytvorených viacero variantov tvaru podstavca na posúdenie celkového dojmu a rovnováhy výslednej kompozície, a to v zloženom aj rozloženom stave.



Obr. 5-2 Varianty tvaru podstavca – zložený stav



Obr. 5-3 Varianty tvaru podstavca – rozložený stav

## 5.1 Finálne tvarové riešenie

Na základe predchádzajúcich úvah a analýzy nedostatkov bolo vytvorené konečné tvarové riešenie stolného pracovného svietidla. Telo lampy je jasne geometricky definované – vychádza z čistého tvaru valca, ktorý vo výslednej kompozícii predstavuje dominantný prvok. Je zvisle orientovaný, pôsobí staticky a stabilne. Tomuto statickému výrazu kontrastujú rovnobežne vedené šikmé rezy, ktoré oddeľujú hlavicu a podstavec od tela. Sú vedené pod uhlom  $40^\circ$  a pridávajú lampe čiastočne dynamický charakter. Rezy vytvárajú v týchto miestach elipsy, ktoré sa stávajú výrazným tvarom. Je to poznať najmä vo vysunutej forme, kedy je viditeľný spodný okraj hlavice a horný okraj tela.

Hlavica lampy s integrovaným LED zdrojom je zasadená na tenkom ramene, ktoré sa vysúva z tela a následne slúži na nastavenie smeru svetla. Rameno má kruhový profil, tvarovo teda nadväzuje na valcovitý tvar tela lampy.

Výraznou zložkou lampy je difúzor umiestnený na prednej strane tela. Ten je riešený ako jednoliata hladká plocha bez štruktúry alebo perforácie, čím sa zjednoduší výrobný proces a zníži výrobné náklady. Hladká plocha navyše pôsobí elegantnejšie a upevňuje celkový dojem lampy. Okraj je definovaný plynulou ladnou krivkou, ktorá vychádza z ostatných eliptických prvkov a upevňuje dynamický charakter lampy.

Podstavec lampy, podobne ako pri prvom návrhu, vychádza z kruhového profilu tela a následne sa plynule rozširuje a formuje do základne. V pôdoryse má tvar pripomínajúci obdĺžnik s vydutými stranami a výrazne zaoblenými rohmi. Približuje sa elipse, no zároveň zaručuje väčšiu stabilitu a ponúka viac priestoru pre vnútornú elektroniku a ovládacie komponenty. Bočné hrany podstavca sú mierne naklonené a horná hrana je skosená, čo prispieva k optickému odľahčeniu celku.



Obr. 5-4 Finálne tvarové riešenie

## 6 KONSTRUKČNO-TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ RIEŠENIE

### 6.1 Popis

*Luma* je stolné svietidlo určené na pracovný stôl v domácnosti alebo aj do priestoru kancelárie. Jedná sa o svietidlo určené primárne na prácu, čítanie a písanie. Je ho možné zložiť aj do formy, ktorá bude fungovať ako ambientné osvetlenie a dekoratívny prvok. Jeho dekoratívnu funkciu podčiarkuje aj zvolený materiál tela, ktorým je drevo.

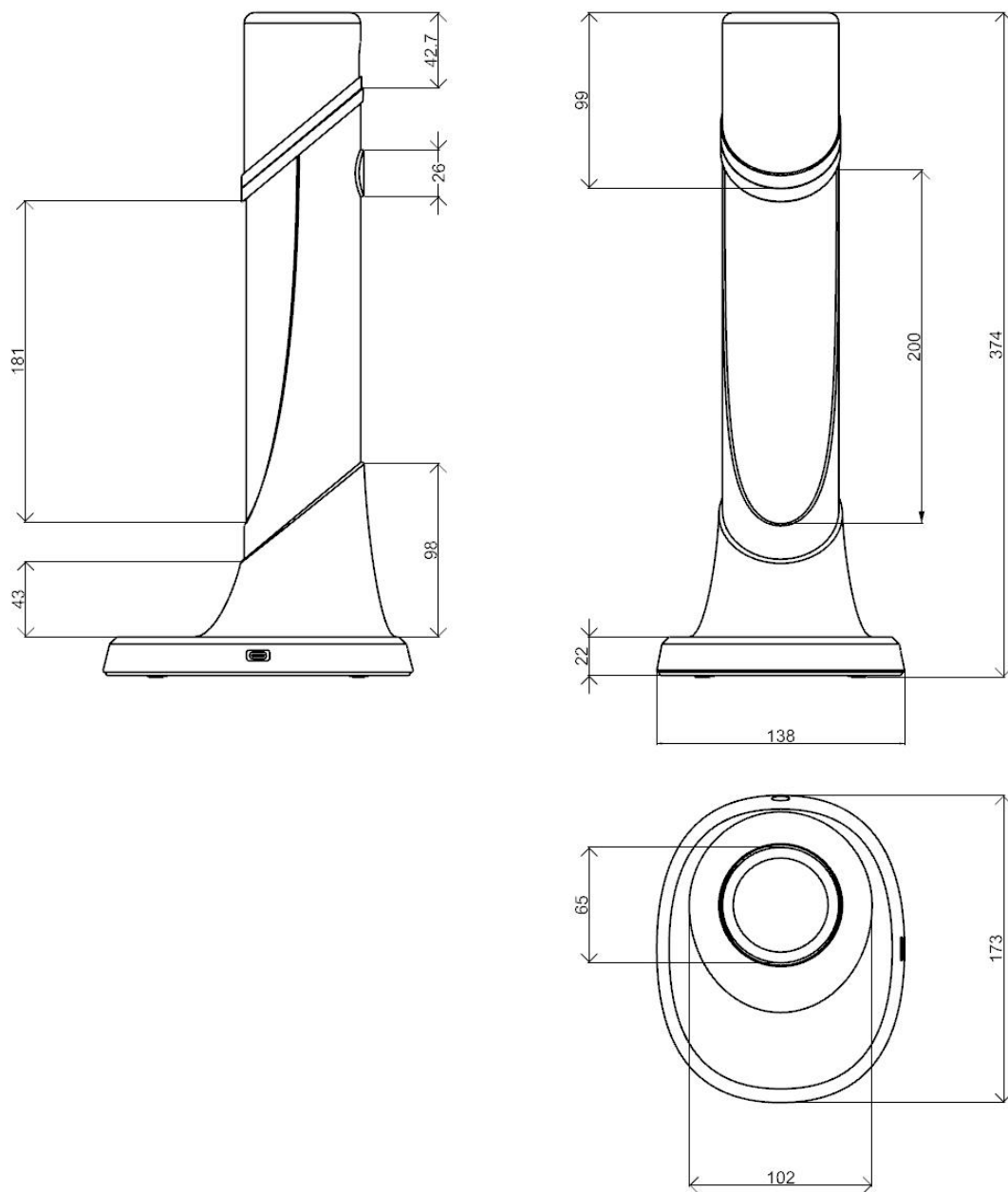
Zdrojom svetla lampy je na mieru navrhnutý LED modul s nastaviteľným jasom a farbou teploty svetla. Tie sa dajú nastavovať pomocou dotykového ovládania umiestneného v podstavci.

### 6.2 Rozmerové riešenie

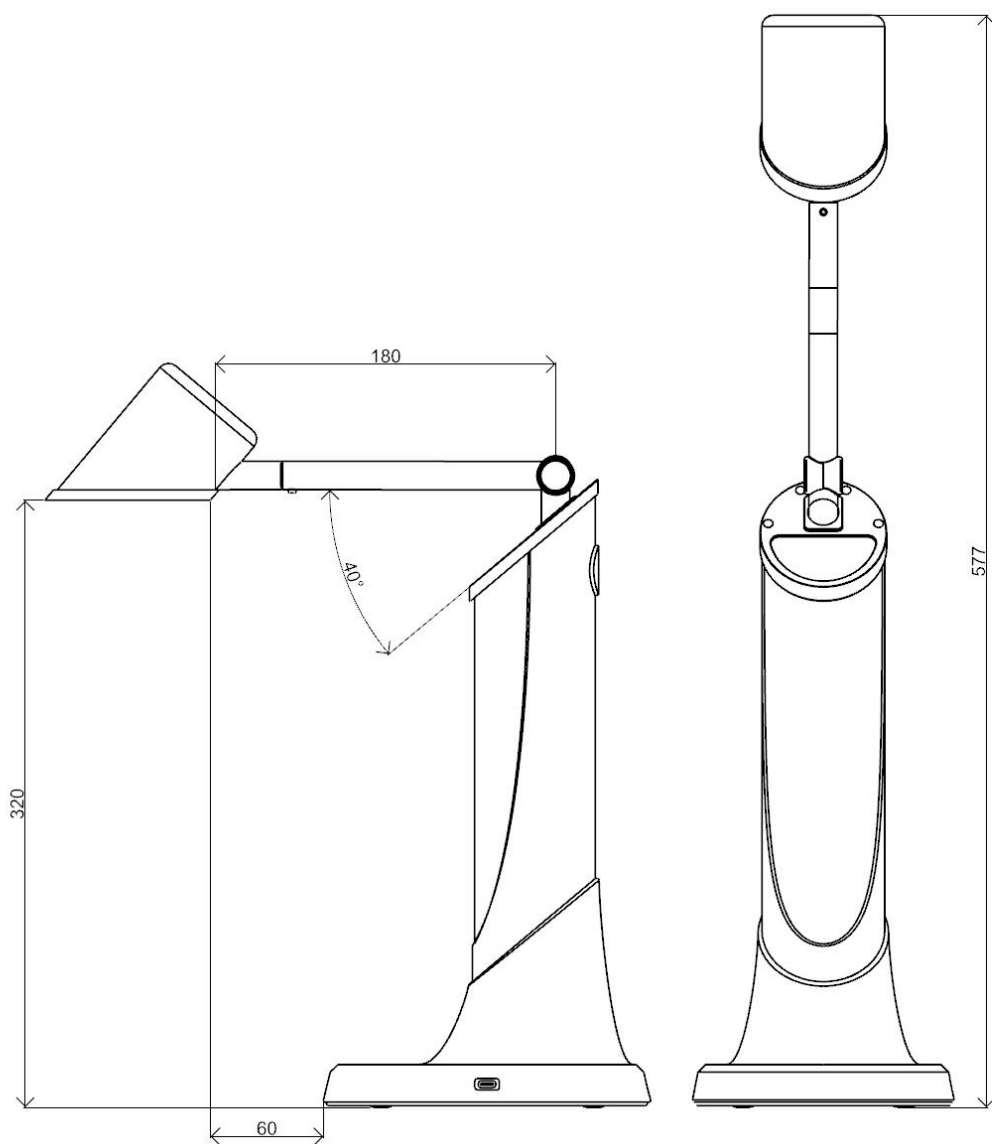
Pri navrhovaní rozmerov stolnej lampy bolo potrebné zohľadniť ako ergonomické, tak aj estetické faktory. Lampa by mala disponovať určitou minimálnou výškou zdroja svetla nad povrchom stola, keďže menšie rozmery by mohli rušiť a prekážať vo výhlade na vykonávané úkony, zároveň je potrebný dostatočný rozptyl svetla.

Svietidlo *Luma* má v zloženom stave výšku 360 mm. Po vysunutí ramena z tela sa výška LED zdroja nad povrchom môže pohybovať v rozmedzí 32 a max. 52 mm, poskytuje teda širšie osvetlenie z väčšej výšky, ako aj umiestnenie nižšie pre lepšie nesvietenie detailov. Pri dimenzovaní bolo tiež potrebné nájsť rovnováhu medzi funkčnosťou a estetikou. Lampa musí disponovať dostatočnými rozmermi na uloženie všetkým potrebných komponentov a mechanizmov, výsledný tvar však nesmie pôsobiť príliš robustne.

Priemer valca, tvoriaceho telo a hlavicu, je 65 mm, je ho teda možné obopnúť rukou a pohodlne s ním hýbať. Myslí sa aj na dostatočne širokú plochu na umiestnenie ovládania, aby bola zachovaná správna ergonómia a potrebný komfort.



Obr. 6-1 Technický výkres – zložený stav, M 1:4



Obr. 6-2 Technický výkres – rozložený stav, M 1:4

## 6.3 Vnútorné mechanizmy a komponenty

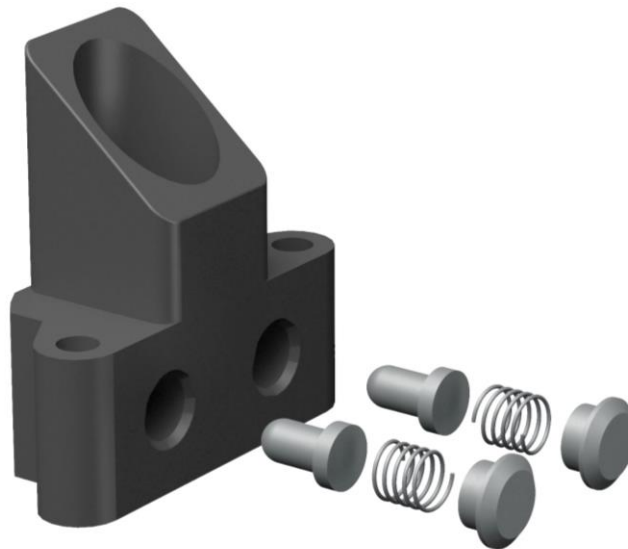


Obr. 6-3 Rez telom a podstavcom svietidla

Lampa sa skladá z troch hlavných častí – podstavec, telo a hlavica. Najvýraznejším prvkom lampy je možnosť vysúvania ramena z tela a jeho opätovného zasunutia do vnútra tela, čím je možné svietidlo meniť z funkčného pracovného na dekoratívne a naopak. Vysúvanie je dosiahnuté pomocou plastového nosného kusu (Obr. 6-4), v ktorom je usadené a upevnené rameno, a ktorý sa pohybuje hore a dole po dvoch zvislých oceľových vodiacich tyčiach. Tie sú zafixované zdola zasunutím do dier v podstavci a zhora plastovým krytom nasunutým na vrchný okraj tela. Kryt je upevnený štvoricou skrutiek, ktoré sú zahalené gumenými záslepkami, aby vizuálne neprekážali.



Obr. 6-4 Posuvný mechanizmus



Obr. 6-5 Rozpad nosného dielu

Vo vysunutom stave (hore) sa nosný kus drží pomocou dvojice kovových kolíkov s polgulovitým zakončením, ktoré sa vysúvajú z tela kusu pomocou pružiniek. V momente, keď sa nosný kus s ramenom dostane k hornému okraju, kolíky sa vysunú a zapadnú do dier v kovovej doštičke na zadnej strane, čím dôjde k aretácii. Pre opätovné zasunutie ramena slúži okrúhle tlačidlo na zadnej strane tela lampy. Jeho stlačením sa kolíky vysunú a uvoľnia nosný kus, takže je ním možné pohnúť nadol a lampu zložiť. Kovová doštička na zadnej strane slúži okrem ukotvenia mechanizmu aj ako ochrana dreva pred poškodením, keďže pri vertikálnom pohybe sa o stenu trú spomínané kovové kolíky. Doštička je spojená s dreveným telom pomocou skrutiek.



Obr. 6-6 Princíp ukotvenia nosného kusa

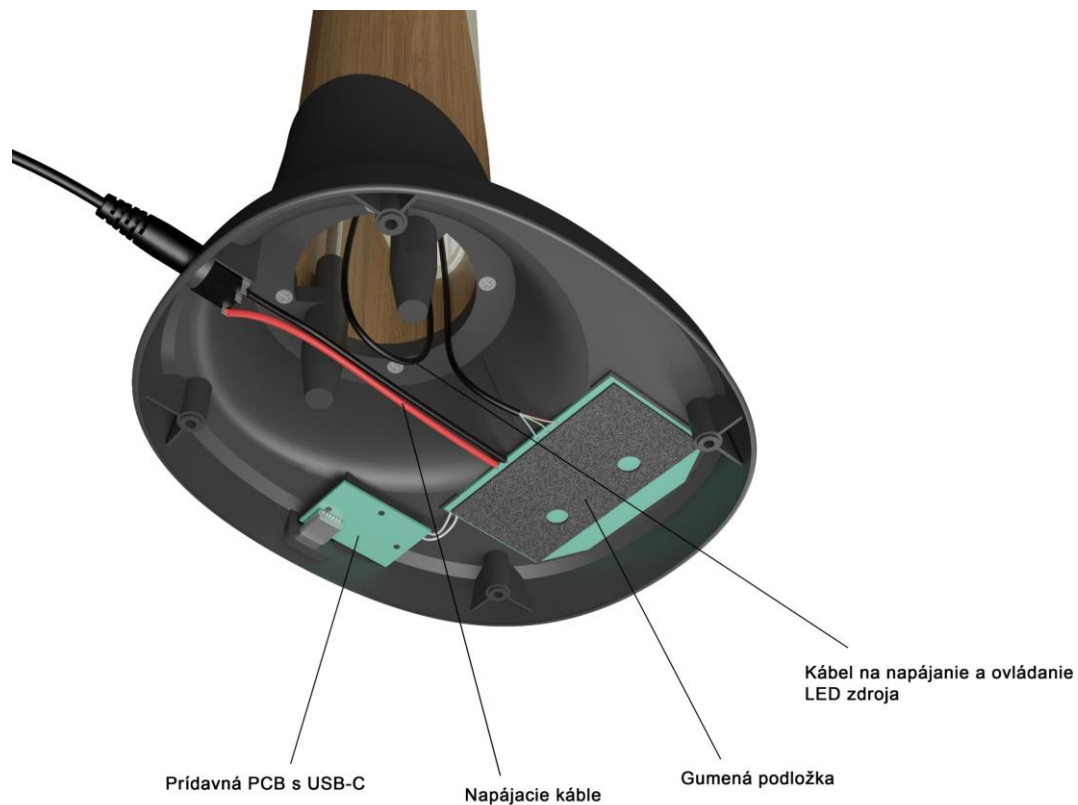
Podstavec slúži ako stabilný nosič zvyšku tela lampy, kde sa sústreďuje väčšina hmotnosti. Zabezpečuje to liatinový odliatok upevnený na spodnom kryte, ktorý slúži ako závažie a prenáša ťažisko čo najnižšie. Ku krytu je upevnený štvoricou skrutiek uložených v rohoch odliatku, zároveň je pevne usadený v priestore ohraničenom štyrmi rohovými výstupkami, ktoré ho fixujú. Závažie je špeciálne tvarované tak, aby sa prispôbilo zvyšným komponentom umiestneným v podstavci.



Obr. 6-7 Závažie a spodný kryt podstavca

Do podstavca je zabudovaná PCB doska s integrovanými dotykovými senzormi. Tie ovládajú zmenu nastavenia svetla v hlavici – stredný senzor umožňuje svetlo vypnúť a zapnúť, naľavo od neho je senzor ovládania farby teploty svetla, napravo sa nachádza spúšťač časovača, ktorý po stlačení svetlo vypne do 60 sekúnd. Je tu aj pás senzorov slúžiaci ako posuvný ovládač, ktorý umožňuje meniť jas svetla podľa posuvu prsta – zľava doprava od najnižšej po najvyššiu úroveň jas.

Do PCB dosky je vedená dvojica vodičov z konektora umiestneného v zadnej časti podstavca. Cezeň je lampa napájaná zo siete pomocou 1,5 m dlhého kábla zakončeného adaptérom s výstupnými parametrami 12V/1A. Z PCB dosky vystupujú 3 jemné káblíky zbiehajúce sa do jedného plášťa. Tie sú vedené cez rameno do hlavice, kde zabezpečujú napájanie a komunikáciu s LED modulom. Na bočnej strane podstavca sa nachádza prídavná PCB doska s USB-C portom s 5 V výstupom, ktorá umožňuje pripojiť a nabíjať ďalšie zariadenia ako napr. mobilný telefón.



Obr. 6-8 Vnútorne komponenty podstavca

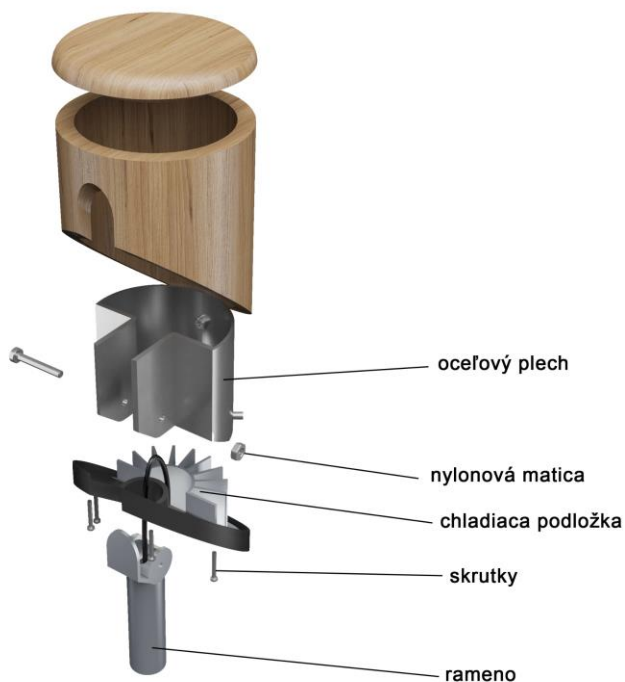
Rameno lampy je k nosnému kusu upevnené zospodu pomocou dutej skrutky, tým pádom je cez ňu možné viesť kábel. Rameno má na pätku výrez, ktorý bráni neobmedzenému otáčaniu a vymedzuje interval otáčania na  $90^\circ$  do oboch strán.

Kĺb, na ktorom je možné rameno podľa potreby naklápať, je uťahovaný skrutkou a maticou s nylonovou vložkou, vďaka ktorej kĺb udrží polohu bez potreby dodatočného dotiahovania. Kĺb je zvnútra dutý, takže je cezeň možné viesť kábel na napájanie zdroja, tým pádom kábel nie je obnažený a vizuálne neprekáža.



Obr. 6-9 Ukotvenie ramena o nosný diel

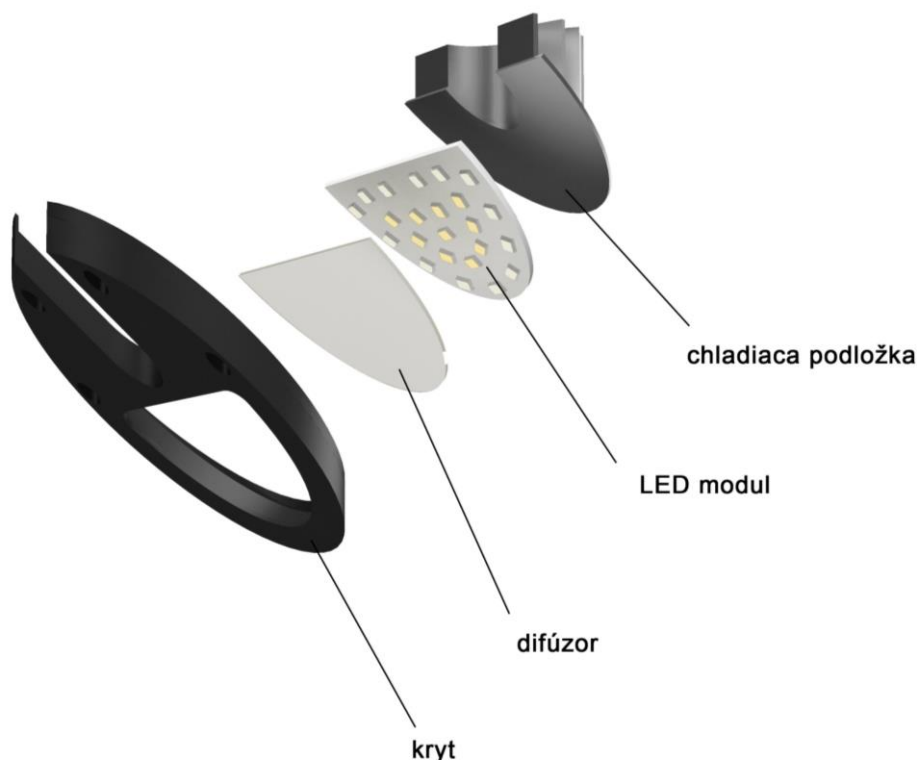
V hlavici lampy je na vnútornej stene drevenej časti umiestnený oceľový plech ohýbaný tak, aby kopíroval tvar steny a zároveň umožňoval napojenie na rameno. Spojenie s ním je realizované pomocou skrutky a samouťahovacej nylonovej matice, aby si hlavica po otočení udržala polohu. S drevenou časťou je plech spojený trojicou skrutiek umiestnených rovnomerne od seba. Na zadnej strane hlavice sa nachádza výrez, ktorý umožňuje vniknutiu ramena a natáčanie hlavice v rozmedzí 90°. Na koniec ramena je privarený kus vytvarovaný tak, aby tento otvor v hlavici v zloženom stave zablokoval a zabránil prístup nečistotám.



Obr. 6-10 Rozklad hlavice

V hlavici je uložený na mieru zhotovený LED modul s výkonom 7 W chladený hliníkovou podložkou umiestnenou vnútri hlavice. Podložka disponuje rebrovitou štruktúrou pre lepší odvod tepla. Modul má tvar polovičnej elipsy s LED čipmi dvojakej teploty chromatickosti (2700 K a 6000 K). Čipy sú naskladané vedľa seba v troch zahnutých radoch a rôznymi kombináciami ich jasů je modul schopný vytvárať odlišné odtiene bieleho svetla.

Modul je zospodu zakrytý plastovým difúzorom vsadeným do plastového krytu, ktorý hlavicu lampy uzatvára, a ktorý zároveň podopiera modul a chladiacu podložku. Kryt je fixovaný k hlavici štvoricou skrutiek, ktoré sú zakryté gumenými záslepkami.



Obr. 6-11 Zostava krytu, difúzora, LED modulu a chladiacej doštičky

## 6.4 Materiálové riešenie

Lampa má plniť funkčnú aj dekoratívnu funkciu. Drevo má veľkú estetickú hodnotu a je možné ho kombinovať s rôznymi tvarmi a materiálmi. Kombinácia tmavej šedej farby a dreva je elegantný a nadčasový trend, ktorý sa hodí do rôznych štýlov interiéru, od moderného až po rustikálny. Drevo dodáva interiéru prirodzenosť a teplo, tmavá sivá mu dodáva sofistikovanosť a luxus.

Ako materiál tela bola použitá drevená dyha naskladaná vo viacerých vrstvách na seba. Tento materiál si zachováva estetické kvality dreva, pričom je ale vzhľadom na požadovaný tvar a rozmery vhodnejší na výrobu tohto svietidla.

Pre podstavec a kryt na horný okraj bol zvolený ako materiál ABS plast. Má dobré mechanické vlastnosti, je pevný a odolný voči poškrabaniu. Okrem toho je to dobrý elektrický izolant a je odolný voči teplu. Zároveň je ľahko vyrobiteľný a tvarovateľný, a vhodný pre sériovú výrobu.

Rameno, na ktorom bude umiestnená hlavica, bude z hliníka, vďaka svojej nízkej hmotnosti a pevnosti.

## 6.5 Technológie

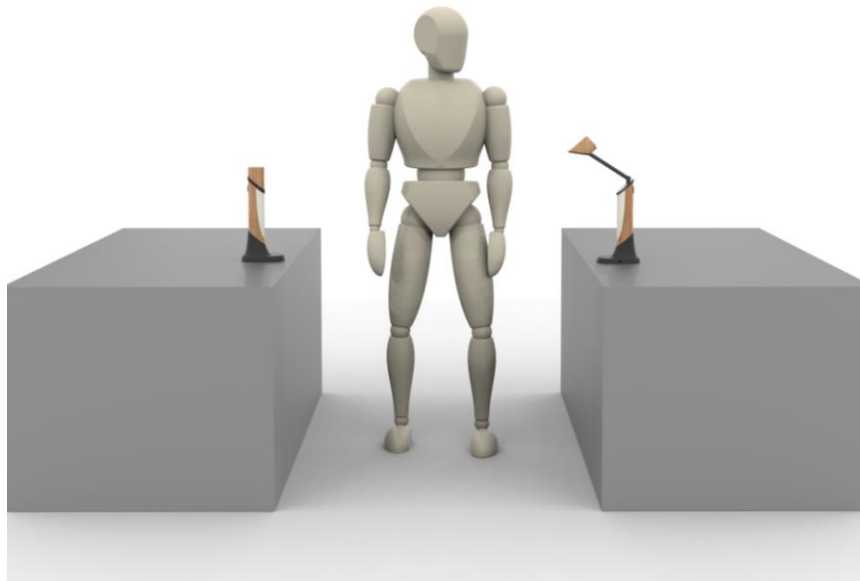
Na výrobu valcového tela a hlavice lampy bola použitá drevená dyha. Dyha sa vyrába z tenkých vrstiev dreva, ktoré sa získavajú z kusov stromov lúpaním, rezaním alebo krájaním. Tieto pláty sa následne sušia a ošetrujú. Výsledkom je tenká, flexibilná vrstva dreva používaná na pokrytie povrchov nábytku alebo iných predmetov.

Požadovaný tvar tela lampy vznikne ovinutím dyhových plátov na valcovej forme, ich navrstvením a zlepením, až kým sa nedosiahne požadovaná hrúbka steny. Výsledný dutý valec sa ďalej opracuje na požadovaný tvar pomocou rezania a brúsenia, nakoniec sa aplikuje lak pre zvýšenie odolnosti a životnosti.

Na výrobu podstavca sa využíva technológia vstrekovania plastov. Bola zvolená na základe špecifického tvaru podstavca. Vstrekováním sa zabezpečí presnosť požadovaného tvaru, poskytne jednoduchosť a znížia sa náklady na výrobu. Rovnako sa bude vyrábať aj difúzor umiestnený do prednej časti tela lampy.

Závažie umiestnené do podstavca bude vyrábané odlievaním do požadovaného tvaru bez potreby ďalšieho obrábania.

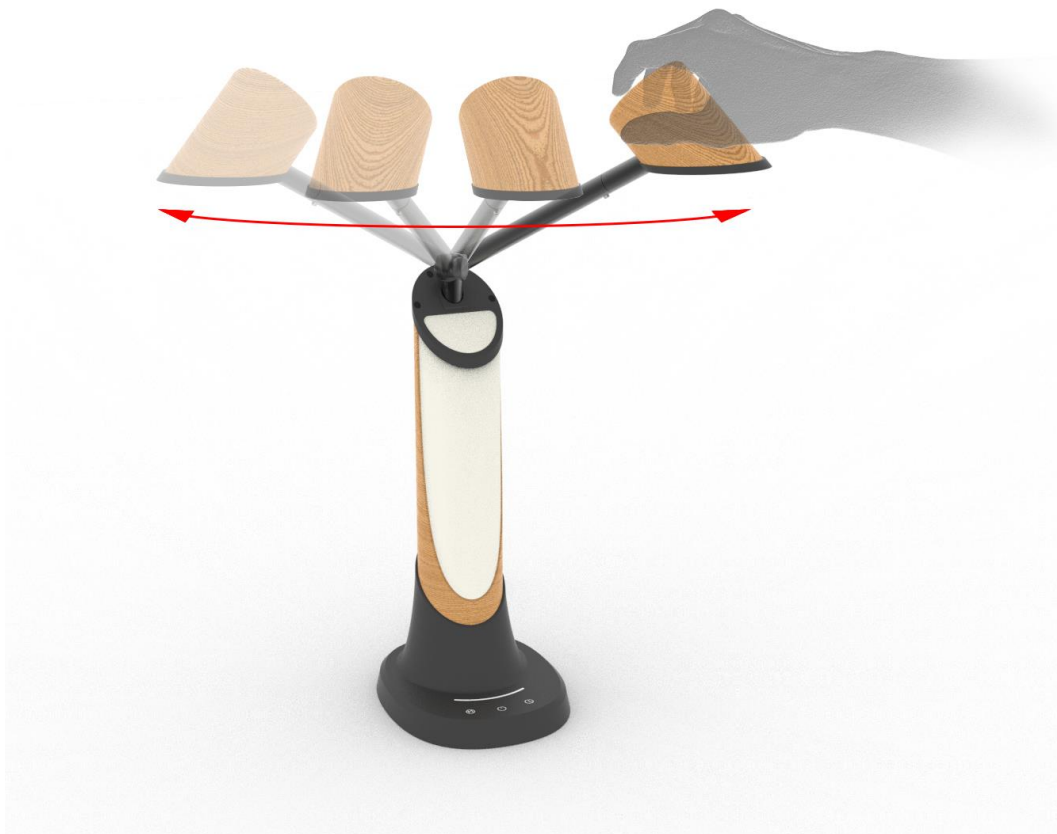
## 6.6 Ergonómia



Obr. 6-12 Porovnanie veľkosti s človekom

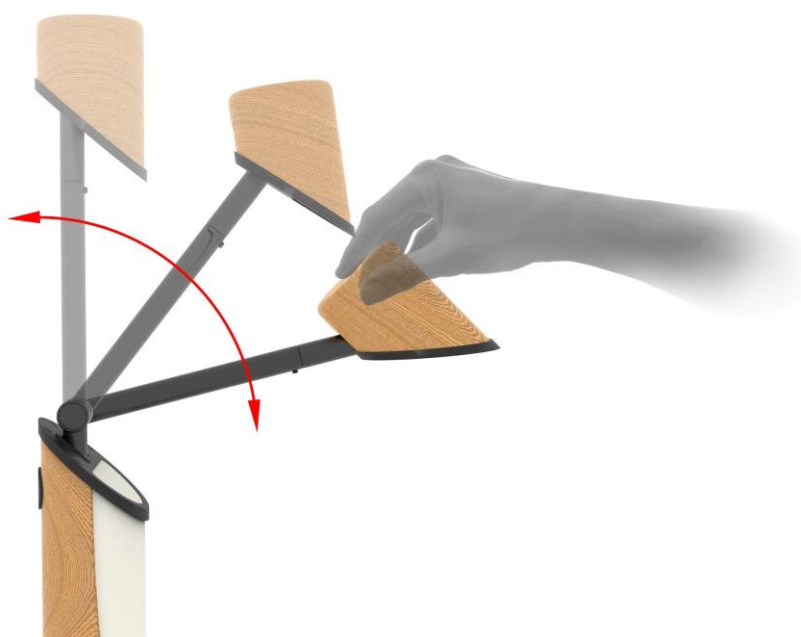
Konštrukcia svietidla bola navrhnutá tak, aby poskytla čo najväčšiu variabilitu nastavenia smeru svetla. V pracovnom móde je možné sklápať a otáčať rameno, ako aj hlavicu, čo zaručuje širokú flexibilitu používania.

Rameno je možné horizontálne otáčať v rozmedzí  $90^\circ$  do ľavej aj pravej strany, celkovo teda  $180^\circ$ . (Obr. 6-13) Pomocou otočného kĺbu v dolnej časti ramena je možné ho otáčať aj vo vertikálnej rovine a meniť tak výšku hlavice nad povrchom stola. Otáčanie je umožnené v rozmedzí  $90^\circ$  smerom dopredu.



Obr. 6-13 Horizontálne otáčanie ramena

Rameno je teda v najnižšej polohe paralelne s povrchom stola a najvyššie kolmo naň, pripravené na zasunutie do tela. (Obr. 6-14)



Obr. 6-14 Sklápanie ramena

Hlavicu je relatívne ku ramenu možné otáčať celkovo o 130°. Zároveň je možné ju otáčať v ose prechádzajúcej stredom ramena a to o 90° do oboch strán, celkovo teda 180°. (



Obr. 6-15) To jej dodáva ešte viac možností nastavenia.

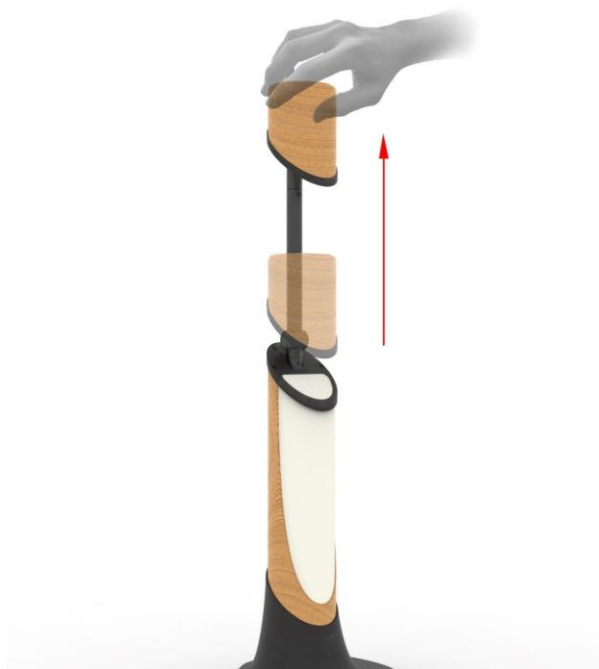


Obr. 6-15 Možnosti otáčania hlavice

Zasúvanie a vysúvanie lampy je docielené úchopom hlavice jednou rukou, ideálne zhora.

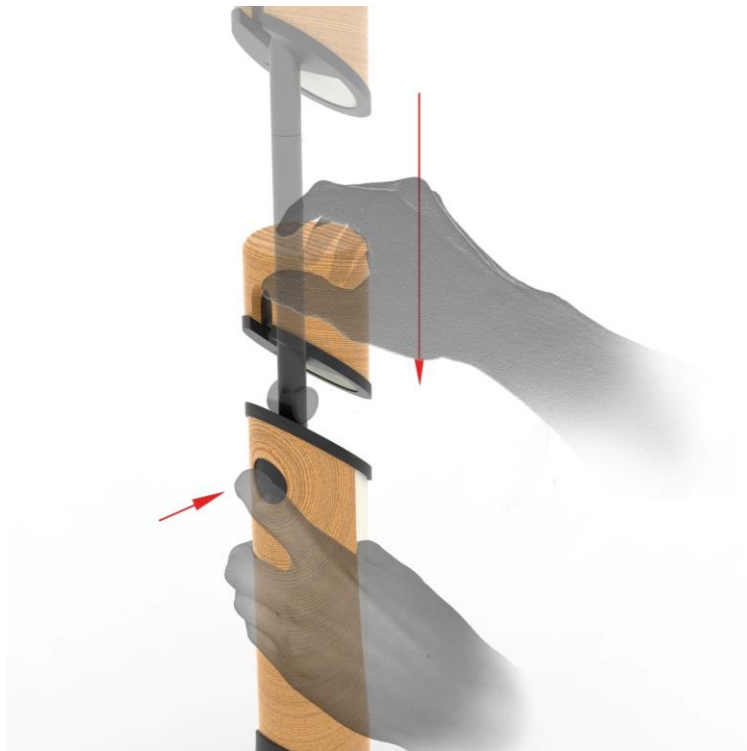
Druhou rukou sa v prípade potreby pridrižiava zvyšok lampy. Valcovité telo svietidla má priemer 65 mm, je teda možné ho pohodlne obopnúť zápästím a ísť ho tak.

Lampa je úplne vysunutá vtedy, keď bude horný okraj nosného kusu zarovnaný s plastovým krytom. V tej chvíli sa vysunú kolíky a dôjde k aretácii, čím lampa zostane vysunutá a pripravená na manipuláciu.



Obr. 6-16 Vysúvanie ramena

Pre opätovné zasunutie ramena je nutné uvoľniť aretačné kolíky stlačením okrúhleho tlačidla na zadnej strane. Tlačidlo je mierne vysunuté z tela, je teda možné ho ucítiť prstami aj bez priameho pohľadu naň. Stlačením sa kolíky vysunú z dier v zadnej doštičke a rameno sa uvoľní. Následne je možné pridržiavaním hlavice zasunúť rameno naspäť do tela a pracovné svietidlo zmeniť na dekoratívne.



Obr. 6-17 Zasúvanie ramena

Z ergonomického hľadiska bolo potrebné myslieť aj na funkcie, ktoré bude plniť samotné svetlo. Ako už bolo spomenuté, odlišné farby svetla inak vplyvajú na našu psychiku a fyziológiu. Navrhovaná lampa disponuje možnosťou nastavenia svetla podľa činnosti, ktorú vykonáva užívateľ, respektíve podľa jeho preferencie. Na prácu alebo čítanie je možné nastaviť biele svetlo, na relaxáciu teplé odtiene svetla. Okrem nastavenia teploty svetla lampa umožňuje nastavenie jasú.

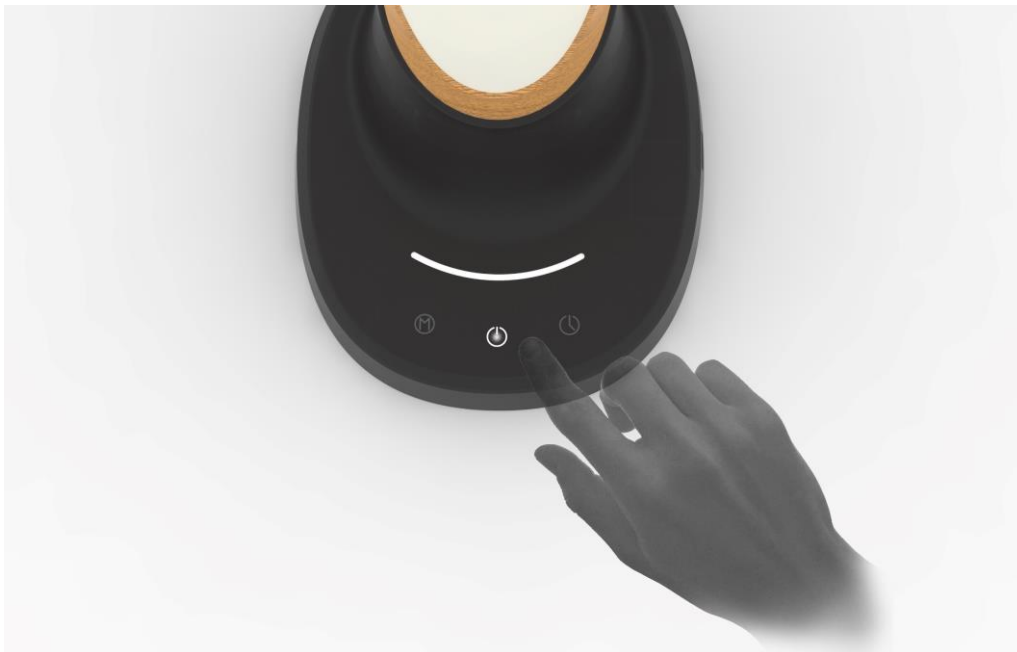
Funkcie lampy je možné meniť pomocou dotykového ovládania, ktoré je zakomponované v podstavci. Ovládanie sa nachádza na vodorovnej ploche, aktivuje sa jednoduchým ťuknutím zhora na príslušnú ikonu. Dotyková plocha je dostatočne priestranná, aby umožnila pohodnú manipuláciu s funkciami rukami rôznej veľkosti. Súčasťou dotykového ovládania sú tri dotykové senzory – vľavo prepínač teploty svetla, v strede vypínač lampy (on/off) a vpravo časovač vypnutia. Za dotykovými senzormi je umiestnené posuvné dotykové ovládanie jasú.

Lampa sa zapína a vypína jedným dotykú na ikonu vypínača lampy. Keď je lampa vypnutá, je zapnutá LED dióda pod tlačidlom vypínača, ktorá slúži na jednoduchšie nájdenie ikony vypínača v tme. Po zapnutí lampy sa podsvietenie deaktivuje.

Prepínač teploty svetla prepína medzi rôznou teplotou svetla v piatich módoch v rozmedzí 2700 a 6000 K. Farba sa zmení opakovaným stlačením ikony.

Časovač vypnutia umiestnený vpravo sa aktivuje dotykom na ikonu. Časový interval je nastavený na 10 min. Po jeho uplynutí sa lampa sama vypne. Táto funkcia je vhodná napr. na vytvorenie dostatočného osvetlenia pri zaspávaní bez nutnosti manuálneho vypnutia.

Na zmenu jasu slúži posuvný ovládač, ktorý zmení úroveň jasu dotykom prsta a jeho posunutím zľava doprava od najslabšieho po najsilnejšie.



Obr. 6-18 Dotykové ovládanie

Lampa disponuje USB-C portom umiestneným na pravom boku podstavca, prostredníctvom ktorého je možné nabíjať rôzne elektronické zariadenia, napr. mobilný telefón.



Obr. 6-19 Nabíjanie prostredníctvom USB-C portu

## 6.7 Bezpečnosť a hygiena

Ako zdroj svetla boli v tomto návrhu zvolené svetelné diódy, ktorý vyžarujú pri používaní značne menej tepla oproti ostatným svetelným zdrojom. Tým pádom svietidlo výrazne minimalizuje riziko popálenia pri manipulácii. Navyše plocha PCB dosky LED modulu je spojená s hliníkovým plieškom, ktorý jej poskytuje chladenie.

Závažie v podstavci tvorí podstatnú časť hmotnosti a zabezpečuje stabilitu lampy. K stabilite prispieva aj jej konštrukcia, keďže hlavica pri naklopení nie je natoľko ťažká, aby spôsobila prevrhnutie.

Tvar a povrch lampy sú riešené čo najviac minimalisticky, bez komplikovanejšej štruktúry a prípadných ťažko dostupných miest, kde by sa mohol usádzať prach a nečistoty.

Možný problematický prvok je otvor, ktorým sa rameno zasúva do tela. Ten je pri zasúvaní mierne odhalený. Vo vysunutom stave je však tento otvor blokovaný tvarom nosného kusu a tým pádom bráni usádzaniu prachu a nečistôt, či zapadnutiu malých predmetov do útrob tela. A to aj v prípade, keď je svietidlo dlhodobo v pracovnom móde.

Zvolenie matného plastu pre povrch dotykového ovládania zabraňuje tvorbe mastných stôp po kontakte s prstami.

## 6.8 Udržateľnosť

Na tvorbu podstavca bol použitý ABS, ktorý má veľmi dobré mechanické vlastnosti a je jednoduchý na výrobu, čím poskytuje lampe zvýšenú odolnosť a zvyšuje jej životnosť. ABS je okrem toho relatívne dobre recyklovateľný a následne znova použiteľný v širokej škále aplikácií ako hračky, domáce spote a automobilové súčiastky.

Drevo, ak je z dobrých zdrojov, je samo o sebe považované za udržateľný materiál. V porovnaní s tým má dyha ešte väčšiu pridanú hodnotu, keďže pri jej získavaní sa vytvára menej odpadového materiálu než pri získavaní celých kusov dreva.

Hliník, ktorý bol použitý na konštrukciu ramena, je vysoko recyklovateľný materiál, ktorý je možné pretavovať a opakovane používať bez straty svojich vlastností a kvality.

## 7 FAREBNÉ A GRAFICKÉ RIEŠENIE

### 7.1 Farebné riešenie

Základom konceptu tohto svietidla je využitie dreva ako materiálu. Drevo má svoju vlastnú textúru a farbu podľa druhu dreveniny, z ktorej sa získalo. Finálne farebné riešenie je tým pádom značne závislé od použitého dreva a jeho prírodného odtieňu. Drevo sa našťastie vyskytuje v rôznych odtieňoch, tmavých či svetlých. Vďaka tomu je možné vytvoriť viacero variantov, ktoré sa hodia do širšieho spektra interiérov.

Na základe zvoleného dreva sa vyberá farba podstavca na vytvorenie harmonickej kombinácie. Pôjde však o primárne tmavé odtiene, keďže tie pôsobia hmotnejšie a ťažšie než svetlé farby a lampa tým pádom pôsobí vizuálne stabilnejšie. Farba podstavca sa opakuje vo vyhotovení plastových krytov na hornej hrane tela a spodnej hrane hlavice, ako aj na zadnom tlačidle, čím vytvára opakujúci sa prvok a pridáva k ucelenosti vizuálu.

Prvý farebný variant využíva dyhu získanú z dreva dubu. Jedná sa o rozšírený drevený materiál často sa vyskytujúci v interiéroch. Je teda skoro isté, že lampa s takýmto telom vizuálne zapadne do hocijakého prostredia. V kombinácii s dubovým drevom je vhodné použiť na podstavec tmavošedú farbu (RAL 7021), ktorá s ním bude kontrastovať.



Obr. 7-1 Prvé farebné riešenie – dub

V druhom variante je použité drevo ebenu. Toto drevo svojou tmavou farbou pôsobí značne luxusne a dodáva prostrediu istú eleganciu a sofistikovanosť. Lampa s takýmto farebným prevedením pôsobí moderne, no zachováva si teplý a prirodzený nádych. V tomto prípade pre zachovanie stabilného dojmu bola použitá tmavšia šedá farba RAL 9004.



Obr. 7-2 Druhé farebné riešenie – eben

Na posledný tretí variant bolo použité drevo brezy, ktoré je výrazné svojim svetlým odtieňom a jemnou, no stále výraznou, štruktúrou. Jeho jemné svetlokrémové tóny pôsobia dojmom svetla a vzdušnosti. V kombinácii so svetlým brezovým drevom bola použitá svetlejšia šedá RAL 7022.



Obr. 7-3 Tretie farebné riešenie – breza

## 7.2 Grafické riešenie

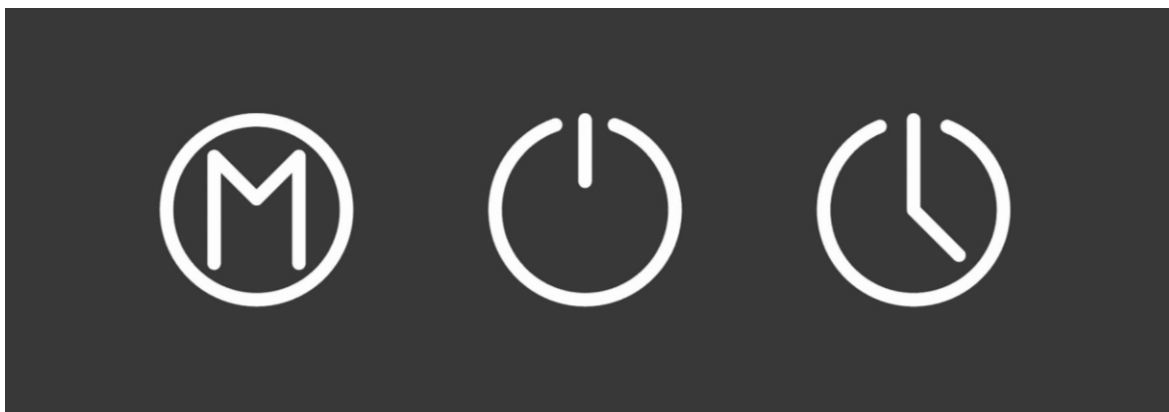
### 7.2.1 Ikony ovládania

Ovládanie svetelných funkcií lampy je umožnené prostredníctvom dotykového ovládania na hornej horizontálnej ploche podstavca. Nachádza sa tu vypínač, časovač a prepínač farby svetla, ako aj ovládanie jasov svetla, ktoré je ovládané dotykcom a posúvaním prsta. Každé z dotykových tlačidiel má svoju ikonu, ktorá graficky popisuje ich funkciu.

Tlačidlo zapínania a vypínania lampy je označené štandardným medzinárodne uznávaným symbolom zapnutia/vypnutia, ktorý pozostáva z kruhu, do ktorého vstupuje zhora zvislá čiara. Základom tohto tvaru je kruh, ktorý bol následne zvolený ako definujúci prvok a použil sa aj pri návrhu zvyšných ikon ovládania.

Dotykové tlačidlo pre zmenu farby svetla je označené ikonou, ktorá pozostáva z písmena „M“ uzavretého v kruhu, ktoré označuje slovo „mód“. Toto označenie je zrozumiteľné medzinárodne aj v rámci Česka a Slovenska.

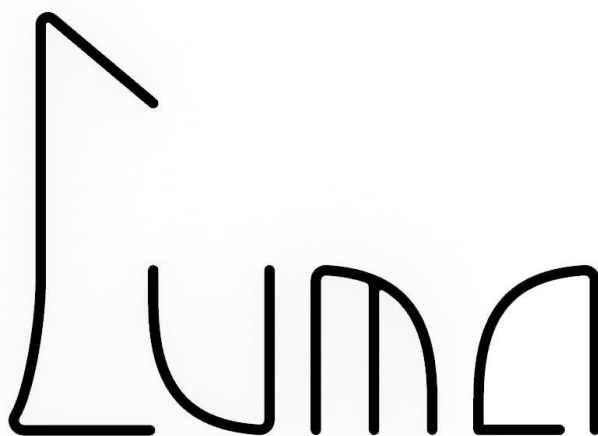
Časovač je zobrazený v základe opäť kruhom, z ktorého stredu vychádza dvojica odlišne dlhých čiar, čím vzniká obraz hodín.



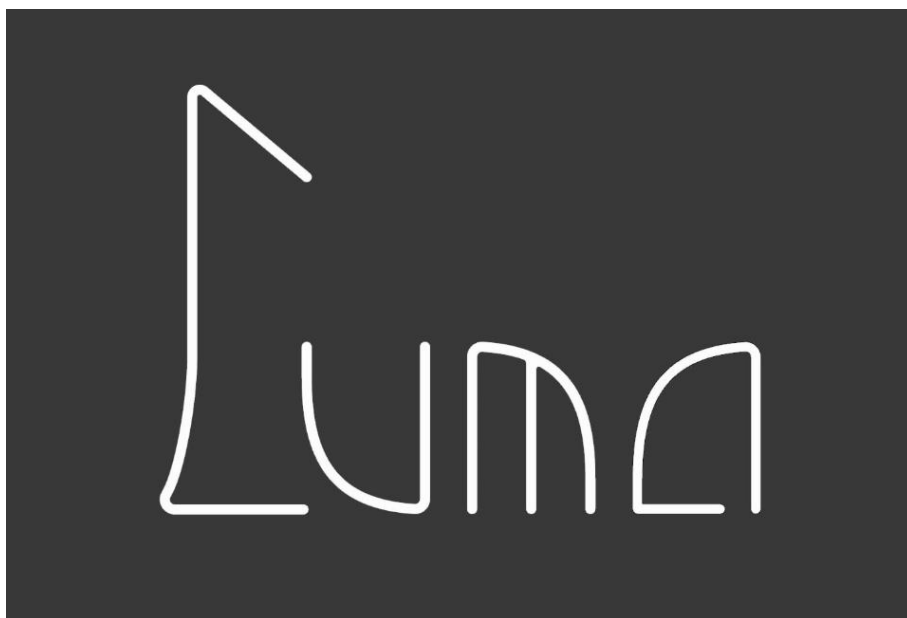
Obr. 7-4 Grafické riešenie ikon ovládania

## 7.2.2 Logotyp

Názov lampy – *Luma* – vychádza z latinského slova *lumen*, čo znamená svetlo. Názov bol zvolený účelovo, vzhľadom k základnej funkcii stolnej lampy poskytovať svetlo. Jedným z dôvodov bol aj zámer zakomponovať rysy lampy do jej logotypu. Na tento účel veľmi vhodne slúži tvar písmena „L“, ktoré je možné vytvarovať tak, aby pripomínalo bočný profil lampy. V kombinácii s nasledujúcim písmenom „u“ vytvárajú tvar pripomínajúci bočný pohľad na svietidlo, primárne jeho plynulý prechod na podstavec a horný rez. Vizuál verzálok písmen „m“ a „a“ ďalej vychádza z navrhnutého tvar pre písmeno „u“, čím dodáva logu ucelenosť.



Obr. 7-5 Logotyp – tmavá na bielom pozadí



Obr. 7-6 Logotyp – biela na tmavom pozadí

Ako miesto na umiestnenie logotypu bola zvolená čelná stena podstavca. Do tohto miesta logo zapadne najlepšie vzhľadom na svoju rovnú spodnú linku. Navyše je toto miesto väčšinu času natočené smerom k užívateľovi a zároveň je blízko ovládacím prvkom, čiže je často na očiach a na mysli. Touto cestou sa značka lepšie uloží v mysli užívateľa a ľudí v jeho okolí, čím si upevňuje svoju identitu.



Obr. 7-7 Umiestnenie loga na svietidle

## 8 DISKUSIA

### 8.1 Psychologická funkcia

Stolná lampa na pracovný stôl neplní iba praktickú úlohu osvetlenia priestoru – má aj výrazný psychologický rozmer, ktorý ovplyvňuje náladu, koncentráciu a celkovú duševnú pohodu pri práci. V prípade tejto konkrétnej lampy, ktorej základom je prírodné drevo v kombinácii s oblými tvarmi a krivkami, zohráva významnú úlohu aj jej estetické a materiálové prevedenie. Drevo pôsobí na podvedomej úrovni upokojujúco – evokuje prírodu, teplo a rovnováhu. Matný povrch znižuje vizuálny stres spôsobený odleskami, čím prispieva k pokojnejšiemu vnímaniu priestoru.

Dôležitý vplyv na psychiku užívateľa má aj svetlo. Rôzna farba svetla rozlične ovplyvňuje naše fungovanie. Táto lampa vďaka možnosti nastaviť rôznu intenzitu a teplotu farby svetla umožňuje navodiť nielen pocit relaxácie a domácej pohody, čo je vhodné pri večerných či menej náročných úlohách, ale taktiež stimuluje bdelosť a zvyšuje koncentráciu, čo je ideálne pri intelektuálne náročnej práci. Schopnosť prispôbiť osvetlenie aktuálnej nálade či typu úlohy zvyšuje subjektívny komfort a môže znížiť mieru stresu či únavy.

Vysúvacie rameno dodáva lampe flexibilitu a zároveň podporuje pocit kontroly nad pracovným prostredím – čo je psychologicky významné najmä pri dlhodobom sústreďení. Možnosť prispôbiť si priestor vlastným potrebám totiž zvyšuje pocit autonómie, ktorý je úzko prepojený s vnútornou motiváciou a psychickou pohodou. Táto lampa tak nie je len dizajnovým prvkom, ale aktívnym nástrojom na podporu duševnej rovnováhy pri práci.

### 8.2 Sociálna funkcia

Stolná lampa *Luma* slúži na vytvorenie vhodných svetelných podmienok pre prácu, učenie, čítanie, ale taktiež aj ako vhodný doplnok na vytvorenie pocitu pohody a relaxácie. Rovnako môže poslúžiť ako tlmené ambientné osvetlenie v detskej izbe pre deti, ktoré potrebujú nočné svetlo pri zaspávaní. Dôležitou funkciou je možnosť nastavenia časovača vypnutia, ktorý je užitočným prvkom slúžiacim na možnosť spánku bez potreby manuálneho vypnutia svietidla. Je to efektívne napríklad pre staršie osoby, ktoré majú oslabené pohybové schopnosti a presun po tme by pre nich mohol znamenať riziko pádu.

Jedným z dôležitých faktorov je jej jednoduché a intuitívne ovládanie. Možnosť nastavovať jas a farebnú teplotu svetla umožňuje prispôbenie podmienkam rôznych používateľov – mladších aj starších, technicky zdatných aj menej skúsených. Požiadavky na obsluhu sú minimálne – lampa nevyžaduje špeciálnu údržbu ani odborné zásahy, čo znižuje riziko chýb a zároveň odráža trend k zjednodušovaniu technológií v prospech pohodlia používateľa. Jej flexibilné rameno a možnosť individuálneho nastavenia osvetlenia podporujú ergonomický a bezpečný spôsob práce, čo má priamy vplyv na znižovanie únavy.

V neposlednom rade je tu ekologický rozmer. Použitie LED svetelného zdroja zabezpečuje vysokú energetickú účinnosť, dlhú životnosť a nižšiu uhlíkovú stopu v porovnaní s klasickými žiarovkami.

### 8.3 Ekonomická funkcia

Podstavec lampy je vyrobený z ABS, ktorý má dobré mechanické vlastnosti, je odolný voči nárazom a poškrabaniu, má dobré mechanické vlastnosti a dobrú odolnosť voči teplu, čím predlžuje životnosť lampy. Lampa využíva LED osvetlenie, ktoré je známe svojou dlhou životnosťou v porovnaní s ostatnými druhmi svetelných zdrojov.

Lampa je navrhnutá tak, aby ju bolo možné rozobrať a zabezpečiť náhradu potrebných dielov v prípade ich poškodenia. Týmto sa plní požiadavka na znižovanie množstva odpadu, keďže pri poškodení jednej časti nie je potrebné vyhadzovať celú lampu. Nemá to len ekologický rozmer, ale taktiež ekonomický, kedy je cena náhradného dielu nižšia, než obstarávacía hodnota celého nového produktu.

### 8.4 Marketingová analýza

SWOT analýza poskytuje komplexný pohľad na silné a slabé stránky produktu, ako aj na príležitosti a hrozby, ktoré môžu ovplyvniť jeho úspech na trhu. Súčasný trh je zahltený širokou ponukou rôznych druhov stolných svietidiel. Preto je veľmi dôležité zhodnotiť svoju pozíciu na trhu a konkurencieschopnosť s ohľadom na svoje silné a slabé stránky, príležitosti a hrozby, na čo veľmi dobre poslúži SWOT analýza.

Tab. 8-1 SWOT analýza

	pozitívne	negatívne
interné faktory	<p><b>SILNÉ STRÁNKY S</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ originálny a zaujímavý dizajn</li> <li>✓ implementácia dreva ako nosného materiálu</li> <li>✓ multifunkčnosť</li> <li>✓ dlhá životnosť</li> <li>✓ možnosť jednoduchšej demontáže a výmeny náhradných dielov</li> </ul>	<p><b>SLABÉ STRÁNKY W</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>× vyššia výrobná cena produktu</li> <li>× použitie špecifických súčiastok</li> <li>× materiálové riešenie využíva plastové materiály</li> </ul>
externé faktory	<p><b>PRÍLEŽITOSTI O</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ zvyšovanie povedomia o ekológii a udržateľnosti môže znamenať zvýšený záujem práve o túto lampu, ktorá v sebe kombinuje drevené prvky</li> <li>✓ možnosť rozšírenia portfólia lúčok o rôzne farebné varianty podľa dopytu</li> </ul>	<p><b>HROZBY T</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>× obrovská konkurencia</li> <li>× nižšia kúpna sila obyvateľstva z dôvodu ekonomickej krízy</li> </ul>

Vhodnou metódou na určenie pozície lampy *Luma* na trhu a jej porovnanie s konkurenčnými výrobkami je Pozičná mapa, ktorá zobrazuje dve kľúčové výhody produktu a porovnáva ich s konkurenciou. Z porovnania predajnej ceny výrobkov a ich dizajnu je možné zhodnotiť, že lampa *Luma* má predpoklad úspechu práve u zákazníkov, ktorí preferujú zaujímavý dizajn výrobkov a sú ochotní za to zaplatiť vyššiu cenu.



Obr. 8-1 Pozičná mapa

## 8.5 Cieľová skupina

Lampa *Luma* je ideálnym doplnkom pre každého, kto hľadá nielen funkčnosť, ale aj niečo výnimočné a je ochotný investovať do kvality a dizajnu. Je určená na pracovný stôl v domácnosti alebo v kancelárskom prostredí.

Cieľovou skupinou pre stolnú lampu *Luma* sú osoby s vyšším príjmom, respektíve z vyššej strednej triedy, ktoré si môžu dovoliť luxusnejšie produkty a hľadajú exkluzívne doplnky do svojho domova pre seba alebo svoje deti, vrcholoví manažéri alebo majitelia firiem, ktorí majú záujem ozvláštniť svoj pracovný stôl funkčným úžitkovým predmetom s prvkami dizajnu, taktiež profesionáli v oblasti interiérového dizajnu – dizajnéri a architekti, ktorí hľadajú špeciálne produkty pre svojich klientov alebo pre svoje vlastné projekty.

## 8.6 Cenová hladina

Pôvodným zámerom pri návrhu svietidla *Luma* bolo pripraviť stolnú lampu pre široké masy. Výsledkom analýzy konkurencie je možné skonštatovať, že na trhu je v súčasnosti veľké množstvo rôznych druhov stolových lúč v širokom cenovom rozpätí – najlacnejšie a najjednoduchšie sú k dispozícii s predajnou cenou na úrovni cca 500 Kč, najdrahšie presahujú cenu 12 000 Kč. V prípade najlacnejších druhov ceny zodpovedá aj menej nápaditý dizajn a chýbajúce doplnkové funkcie lampy. Naopak najdrahšie varianty disponujú rozmanitými doplnkovými funkciami, smart riešeniami ovládania pomocou mobilnej aplikácie a pomerne futuristickým dizajnom.

Lampa *Luma* nepatrí medzi lampy s jednoduchým dizajnom. Jej vzhľad a kvalitné prevedenie ju radí medzi dizajnové lampy, v prípade ktorých je cieľová skupina ochotná za inovatívny dizajn a kvalitu zaplatiť aj vyššiu cenu.

Použitie výrobné technológie a zvolené funkcie zaraďujú lampu *Luma* do nižšieho cenového priemeru. Odhadované výrobné náklady sa pohybujú na úrovni cca 3500 – 4000 Kč, čo v prípade 30 % marže určuje predajnú cenu na úroveň 4500 – 5200 Kč. V prípade hromadnej výroby a zefektívnenia výrobných postupov je predpoklad zníženia nákladov, čím by bolo možné dosiahnuť vyšší čistý zisk.

## 9 ZÁVER

Hlavným cieľom práce bolo navrhnuť dizajn svetla na pracovný stôl do bytu alebo do kancelárie s ohľadom na správne funkcie svetla. Témou práce bola problematika osvetlenia pracovného priestoru. Cieľom bolo navrhnuť stolnú lampu, ktorá by spĺňala potrebné požiadavky na ergonómiu a energetickú efektívnosť, pričom bude disponovať atraktívnym vzhľadom a esteticky dotvárať priestor pracovného stola.

Analýza trhu priniesla záver navrhnuť pracovnú stolnú lampu, ktorá by vo svojej podstate implementovala drevené materiály, keďže sa preukázalo, že takéto vyhotovenie nie je v dostatočnej miere na trhu zastúpené. Ako doplnkový materiál bolo zvolené ABS z dôvodu jeho mechanickým vlastnostiam a možnosti vyrábať rôzne požadované tvary.

Súčasťou prípravy riešenia bola dôkladná technická analýza správnych funkcií svetla. Tieto boli následne implementované do navrhovaného modelu. Samozrejmosťou je použitie technológie LED, ktorá má najlepšie hodnoty svetlenej účinnosti a najdlhšiu životnosť. Zároveň ponúka značne viac funkcií, ktoré iné umelé svetelné zdroje nemajú, ako napríklad zmena farby teploty. Nakoľko navrhovaná stolná lampička má byť súčasťou pracovného stola nielen v kancelárii, ale aj v byte, bolo potrebné umožniť užívateľovi meniť farbu svetla podľa potreby s cieľom navodiť správnu atmosféru – teplým svetlom pocit pokoja a pomocou studeného svetla nabudiť jeho aktivitu, bdelosť a produktivitu. Súčasťou navrhovanej lampičky je taktiež možnosť nastavenia intenzity svetla podľa preferencií užívateľa a funkcia časovača vypnutia, čo túto lampičku odlišuje od väčšiny ponúkaných druhov na trhu a tým jej dáva konkurenčnú výhodu. Doplnkovou funkciou je možnosť nabíjania smart zariadení prostredníctvom USB-C portu, no najmä sekundárna svetelná funkcia, a to funkcia ambientného dekoratívneho osvetlenia. Doplnkovým cieľom bol zámer minimalizovať použitie syntetických lepidiel pri konštrukcii a tým zabezpečiť možnosť rozobratia svietidla. Pri príprave návrhového riešenia boli do úvahy brané požiadavky na ergonómiu v súlade s normatívnymi požiadavkami, požiadavkami na bezpečnosť a udržateľnosť.

Najväčšou odchýlkou finálneho riešenia od zamýšľaného sa ukázala byť odhadovaná predajná cena produktu, ktorá bola predpokladaná na nižšej úrovni, než ktorú odhadujeme po príprave konkrétneho návrhu. Použité výrobné technológie a zvolené funkcie zaraďujú finálny model do nižšieho cenového priemeru.

V závere je možné skonštatovať, že stanovené hlavné aj doplnkové ciele boli splnené. Výsledné riešenie lampičky je dizajnovo inovatívne, lampička okrem bazálnej funkcie pracovného osvetlenia plní aj funkciu ambientného osvetlenia, umožňuje meniť intenzitu a farbu svetla a nabíjanie smart zariadení prostredníctvom USB-C portu, čím sa radí medzi modernú, funkčnú a estetickú súčasť domácnosti, prípadne práce.

## 10 ZOZNAM POUŽITÝCH ZDROJOV

1. Tertial. In: ikea.com. [online]. 2025 [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.ikea.com/cz/cs/p/tertia-pracovni-lampa-tmave-seda-50355395/>
2. George Carwardine. In: anglepoise.com. [online]. 2025 [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.anglepoise.com/usa/designers/george-carwardine/>
3. Solarcycle Morph. In: dyson.com. [online]. 2025 [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.dyson.com/lighting/solarcycle-morph>
4. LAWRENCE, Erin. Dyson Solarcycle Morph: Surprising truth about this \$850 desk lamp. In: youtube.com. [video]. 2. 7. 2024 [vid. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=GNQUa3hyCtk>
5. Dyson Solarcycle Morph Desk review: a show-stopping lamp meant to last you 60 years. In: techradar.com. [online]. 3. 11. 2023 [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.techradar.com/home/smart-lights/dyson-solarcycle-morph-desk-review>
6. LED stolná lampa Kiara 7W. In: nedes.sk. [online]. 2025 [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://nedes.sk/led-stolna-lampa-kiara-7w-stmievatelna-s-usb-nocne-svetlo-casovac-dl4304/b/p409>
7. Theo. In: nordlux.com. [online]. [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.nordlux.com/product/211264/2112645003>
8. Stolní lampička Nordlux Theo. In: spectrum.cz. [online]. 2025 [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.spectrum.cz/stolni-lampicka-nordlux-theo-2112645003/>
9. LED Desk Lamp E7 with Clamp. In: upliftdesk.com. [online]. 2025 [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.upliftdesk.com/e7-led-desk-lamp-with-clamp-by-uplift-desk/?12568=4248>
10. Lindby Nilay. In: lumories.cz. [online]. 2025 [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.lumories.cz/p/lindby-led-svitidlo-nilay-vyska-70-cm-cct-domaci-kancelar-10030141.html>
11. YAUNGO CHENG. I Can. In: meta.com.tw. [online]. 2024 [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.meta.com.tw/i-can.html>
12. BenQ ScreenBar Halo. In: benq.eu. [online]. 2024 [cit. 2025-04-06]. Dostupné z: <https://www.benq.eu/en-eu/lighting/monitor-light/screenbar-halo.html>
13. KRÁLOVÁ, Magda. Základní charakteristiky světla. In: edu.techmania.cz: Techmania Science Center eduportál [online]. 2007 [cit. 2025-04-08]. Dostupné z: <http://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/fyzika/svetlo/zakladni-charakteristiky-svetla>

14. KRÁLOVÁ, Magda. Rychlost světla. In: edu.techmania.cz: Techmania Science Center eduportál [online]. 2007 [cit. 2025-04-08]. Dostupné z: <https://edu.techmania.cz/cs/encyklopedie/fyzika/svetlo/rychlost-svetla>
15. Svetlo vseobecne. In: inelti.sk Intelligent Lighting [online]. [cit. 2025-04-08]. Dostupné z: <https://www.inelti.sk/led-technologie/svetlo-vseobecne/>
16. Čo je teplota svetla? Akú farbu svetla vybrať? In: goled.sk: it can be fun [online]. 10. 12. 2020 [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://www.goled.sk/blog/farba-svetla/>
17. Vhodná teplota chromatičnosti (barva světla). In: thomelighting.com: Thome Lighting s.r.o. – Český výrobce LED osvětlení na míru [online]. 2025 [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://www.thomelighting.com/postupy/kategorie-i/sub-kategorie-ii/vhodna-teplota-chromaticnosti-barva-svetla/>
18. HERRERA, Eyla. The science of color temperature: How it affects mood and ambiance. In: vonn.com [online]. 9. 10. 2023 [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://www.vonn.com/blogs/articles/the-science-of-color-temperature-how-it-affects-mood-and-ambiance>
19. Teplota chromatičnosti (CCT). In: elektrosms.cz: ... nejen elektrotechnický velkoobchod [online]. 5. 3. 2021 [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://www.elektrosms.cz/navody-tipy-rady/teplota-chromaticnosti-cct>
20. SRNEC, Karol. Svetlo vo fotografii II. – Farba (teplota) svetla: zistite, prečo potrebujeme vedieť pracovať s vyvážením bielej. In: fotoma.sk [online]. 11. 12. 2024 [cit. 2025-05-10]. Dostupné z: <https://www.fotoma.sk/magazin/skola-fotografie/svetlo-vo-fotografii-ii-farba-teplota-svetla/>
21. Čo je CRI? Prečo je index podania farieb dôležitý? In: goled.sk: it can be fun [online]. 18. 3. 2021 [cit. 2025-04-09]. Dostupné z: <https://www.goled.sk/blog/cri/>
22. Co je to světelný tok a intenzita osvětlení? In: danlux.cz [online]. 2025 [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://www.danlux.cz/nase-novinky/co-je-to-svetelny-tok-a-intenzita-osvetleni/>
23. Co je světelná účinnosti? In: panluxlounge.cz [online]. 2025 [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://www.panluxlounge.cz/slovnicek-svetelna-ucinnost/>
24. CHAKRABORTY, Shreya. How Does A Light Bulb Work. In: ScienceABC.com [online]. 19. 10. 2023 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://www.scienceabc.com/pure-sciences/how-does-a-light-bulb-work-working-principle.html>
25. PŘIBÁŇOVÁ, Henrietta a Ariana LAJČÍKOVÁ. Umělé osvětlení vnitřního prostředí. In: tzb-info.cz [online]. 3. 1. 2003 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://elektro.tzb-info.cz/osvetleni/1303-umele-osvetleni-vnitriho-prostredi>

26. Od klasických až po LED žárovky. In: elektroprumysl.cz: Informace ze světa průmyslu a elektrotechniky [online]. 22. 1. 2012 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://www.elektroprumysl.cz/osvetlovaci-technika/od-klasickych-az-po-led-zarovky-halogenky>
27. How does a halogen light bulb work? In: home.howstuffworks.com [online]. 2025 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://home.howstuffworks.com/question151.htm>
28. Typy žiaroviek, iných svetelných zdrojov a ich parametre. Oplatia sa ešte klasické žiarovky? In: elektroantos.sk [online]. 2025 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://www.elektroantos.sk/blog/typy-ziaroviek--inych-svetelnych-zdrojov-a-ich-parametre--oplatia-sa-este-klasicke-ziarovky/>
29. Europe says goodbye to halogen bulbs. In: gerenciaedificios: The Latam Facility Management Review [online]. 28. 8. 2018 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://www.gerenciadeedificios.com/en/news/latest-news/376-technology/10277-europe-says-goodbye-to-halogen-bulbs.html>
30. Types of Lighting: Fluorescent Bulbs. In: e-education.psu.edu [online]. 2025 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://www.e-education.psu.edu/egee102/node/2047>
31. CHAUDHRY, MS. Electric Lamp Light Bulb Types. In: electricalengineering123.com: Resources for electrical engineers [online]. 25. 12. 2021 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://electricalengineering123.com/electric-lamp-light-bulb-types/>
32. Co je světelná účinnost? In: lampax.cz [online]. 2025 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://www.lampax.cz/svetelna-ucinost>
33. Compact Fluorescent Lamp. In: fullforms.com [online]. 2025 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://fullforms.com/CFL>
34. Co je to LED dioda? In: ledme.cz: Led lighting solutions [online]. 2025 [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://ledme.cz/textove-novinky/clanky/co-je-LED-dioda>
35. Najpoužívanejšie typy žiaroviek. In: uspornaziarovka.sk [online]. 2025 [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://www.uspornaziarovka.sk/najpouzivanejsie-typy-ziaroviek/>
36. Dictionary: LED (Light Emitting Diode). In: semiconductor.samsung.com [online]. 2025 [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://semiconductor.samsung.com/us/support/tools-resources/dictionary/semiconductor-glossary-leds/>
37. RGBIC Vs RGBWW Vs RGBCCT LED Strip. In: suntechlite.com [online]. 2025 [cit. 2025-04-10]. Dostupné z: <https://suntechlite.com/rgbic-vs-rgbww-vs-rgbcct-led-strip/>
38. What are the components of an Anglepoise lamp called? In: support.anglepoise.com [online]. 2025 [cit. 2025-04-13]. Dostupné z: <https://support.anglepoise.com/hc/en-gb/articles/360022741434-What-are-the-components-of-an-Anglepoise-lamp-called>

39. Original 1227 Desk Lamp Jet Black. In: anglepoise.com [online]. 2025 [cit. 2025-04-13]. Dostupné z: <https://www.anglepoise.com/product/original-1227-desk-lamp-jet-black/>
40. Table Lamp Base Weight Round Base Weight Plastic Reusable Lamp Base Weighted Table Light Base. In: walmart.com [online]. 2025 [cit. 2025-04-13]. Dostupné z: <https://www.walmart.com/ip/Table-Lamp-Base-Weight-Round-Base-Weight-Plastic-Reusable-Lamp-Base-Weighted-Table-Light-Base/1076676200>
41. Anglepoise Innovation: The Revolutionary Spring System. In: lumitop.com [online]. 2025 [cit. 2025-04-13]. Dostupné z: <https://www.lumitop.com/en/blog/anglepoise/anglepoise-innovation-the-revolutionary-spring-system>
42. Balanced-arm lamp. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. 4 April 2007, 2 February 2024 [cit. 2025-04-13]. Dostupné z: [https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Balanced-arm\\_lamp&oldid=1220839608](https://en.wikipedia.org/w/index.php?title=Balanced-arm_lamp&oldid=1220839608)
43. Original 1227 Desk Lamp Coral Red. In: anglepoise.com [online]. 2025 [cit. 2025-04-13]. Dostupné z: <https://www.anglepoise.com/product/original-1227-desk-lamp-coral-red/>
44. How Is A Flexible Gooseneck Hose Tube Made? In: snakeclamp.com [online]. 4. 11. 2016 [cit. 2025-04-14]. Dostupné z: <https://snakeclamp.com/blogs/news/how-is-a-flexible-gooseneck-hose-tube-made>
45. Roadworx Gooseneck 30 Black. In: thomann.de [online]. 2025 [cit. 2025-04-14]. Dostupné z: [https://www.thomann.de/cz/roadworx\\_gooseneck\\_30\\_black.htm](https://www.thomann.de/cz/roadworx_gooseneck_30_black.htm)
46. Sprievodca pre začiatčníkov: Závesy s krútiacim momentom (trenie) Všetko, čo potrebujete vedieť. In: hingelocks.com [online]. 20. 10. 2024 [cit. 2025-04-14]. Dostupné z: <https://hingelocks.com/sk/what-are-torque-hinges-and-how-to-choose-the-right-one/>
47. Co je třecí závěs. In: ToYouIndustry [online]. 12. 10. 2023 [cit. 2025-04-14]. Dostupné z: <https://cz.shtydamper.com/news/what-is-friction-hinge-74349094.html>
48. The Basics of LED Lighting. In: energystar.gov [online]. 2025 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://www.energystar.gov/products/learn-about-led-lighting>
49. Různé objímky žárovek. In: ElectroBest [online]. 27. 2. 2021 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: [https://u.electricianexp.com/cs/komponenty/vidy-patronov-dlya-lampochek#Iz\\_kakih\\_castej\\_sostoit\\_patron](https://u.electricianexp.com/cs/komponenty/vidy-patronov-dlya-lampochek#Iz_kakih_castej_sostoit_patron)
50. TATIANA. Aké sú päťice svetelných zdrojov? In: svet-svietidiel.sk [online]. 18. 9. 2024 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://www.svet-svietidiel.sk/novinky-detail-patica-svetelnych-zdrojov/>

51. Performance requirements for desk lamps. In: blackwood-light.com [online]. 13. 4. 2023 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://www.blackwood-light.com/info/performance-requirements-for-desk-lamps-82463168.html>
52. AJ Lamp. In: ArneJacobsen.com [online]. 12. 10. 2023 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://arnejacobsen.com/works/aj-lamp/>
53. AMY-GOLDEN. 35+ Common Desk Lamp Types, Styles & Materials | Ultimate Guide. In: hirosarts.com [online]. 6. 7. 2024 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://hirosarts.com/blog/common-desk-lamp-types/>
54. Comparing Lamp Materials for Every Space. In: benq.com [online]. 22. 5. 2024 [cit. 2025-04-15]. Dostupné z: <https://www.benq.com/en-us/knowledge-center/knowledge/bright-choices-lamp-materials-guide.html>
55. AMY-GOLDEN. How Tall Should A Desk Lamp Be? Secrets To Pick Right Size Anytime. In: hirosarts.com [online]. 28. 1. 2025 [cit. 2025-05-10]. Dostupné z: <https://hirosarts.com/blog/how-tall-should-a-desk-lamp-be/>
56. Desk Lamp vs. Table Lamp: Which Shines Brighter for Your Needs? In: benq.com [online]. 21. 5. 2024 [cit. 2025-05-10]. Dostupné z: <https://www.benq.com/en-us/knowledge-center/knowledge/desk-lamp-vs-table-lamp.html>
57. What is the colour temperature of light? In: Green Business Light UK: Warehouse & Factory LED Lighting Installations [online]. 2025 [cit. 2025-05-10]. Dostupné z: <https://greenbusinesslight.com/resources/lighting-colour-temperature/>
58. ČSN EN 12464-1. Světlo a osvětlení – Osvětlení pracovišť – Část 1: Vnitřní pracoviště. 2022-05. Třídící znak 36 0450.
59. The Strength, Versatility and Sustainability of ABS Plastic. In: beeplastic.com [online]. 20. 11. 2023 [cit. 2025-05-11]. Dostupné z: <https://www.beeplastic.com/blogs/plastic-insights/the-strength-versatility-and-sustainability-of-abs-plastic>
60. KUCHARŤ, Marek. Dýha a její výroba – krok po kroku. In: drevostavitel.cz [online]. 7. 5. 2020 [cit. 2025-05-11]. Dostupné z: <https://www.drevostavitel.cz/clanek/dyha>
61. Sustainable Style: Benefits of Eco-Friendly Veneers. In: Jacaranda: architectural wood veneer [online]. 2025 [cit. 2025-05-11]. Dostupné z: <https://jacaranda.com/sustainable-style-benefits-of-eco-friendly-veneers/>

# 11 ZOZNAM POUŽITÝCH SKRATIEK, SYMBOLOV A VELIČÍN

## 11.1 Použité fyzikálne veličiny

<i>A</i>	ampér
<i>K</i>	Kelvin
<i>lm</i>	lúmen
<i>mm</i>	milimeter
<i>R<sub>a</sub></i>	index podania farieb
<i>V</i>	volt
<i>W</i>	watt

## 11.2 Použité skratky

<i>A</i>	ampér
<i>ABS</i>	Akrylonitrilbutadiénstyrén
<i>CRI</i>	color rendering index
<i>Kč</i>	koruna česká
<i>LED</i>	light emitting diode
<i>napr.</i>	napríklad
<i>PCB</i>	printed circuit board (doska plošných spojov)
<i>USB</i>	Universal Serial Bus

## 12 SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 2-1 IKEA Tertial tmavo šedá [1] .....	16
Obr. 2-2 Dyson Solarcycle Morph [3] .....	17
Obr. 2-3 Nedes Kiara 7W čierna [6].....	18
Obr. 2-4 Nordlux Theo [8] .....	19
Obr. 2-5 Uplift E7 LED so svorkou [9] .....	20
Obr. 2-6 Lindby Nilay [10] .....	21
Obr. 2-7 Meta Design I Can [11] .....	22
Obr. 2-8 BenQ Screenbar Halo [12] .....	23
Obr. 2-9 Spektrum elektromagnetického žiarenia [15] .....	24
Obr. 2-10 Kelvinova škála teploty svetla [20] .....	25
Obr. 2-11 Farby hrušky pod osvetlením s rôznymi CRI [21].....	25
Obr. 2-12 Zloženie klasickej volfrámovej žiarovky (upravené) [24] .....	26
Obr. 2-13 Rôzne tvary halogénových žiaroviek [29] .....	27
Obr. 2-14 Zloženie žiarivkovej trubice [31] .....	28
Obr. 2-15 Tvary kompaktných žiaroviek [33] .....	28
Obr. 2-16 Štruktúra LED [36] .....	29
Obr. 2-17 Zloženie RGB LED pásika [37] .....	29
Obr. 2-18 Popis častí tela lampy Anglepoise Type 75 [38] .....	30
Obr. 2-19 Stolná lampa Anglepoise Original 1227 [43].....	31
Obr. 2-20 Gooseneck trubica Roadworx [45] .....	32
Obr. 2-21 Hlavica s tienidloms AJ lampy od Arne Jacobsena (upravené) [52] .....	33
Obr. 3-1 Vzťah medzi osvetlením bezprostredného okolia a miesta zrakovej úlohy alebo miesta činnosti [58].....	38
Obr. 3-2 Minimálne uhly clonenia pre stanovené jasy svetelných zdrojov [58] .....	38
Obr. 3-3 Prehľad špecifických požiadaviek na osvetlenie pre kancelárie [58] .....	39
Obr. 4-1 Variant 1 – perspektívny pohľad.....	41
Obr. 4-2 Variant 1 – otočné body.....	42
Obr. 4-3 Variant 1 – otáčanie na podstavci.....	42

Obr. 4-4 Variant 2 – perspektívny pohľad .....	43
Obr. 4-5 Variant 2 – polohovanie .....	44
Obr. 4-6 Variant 2 – hlavica .....	44
Obr. 4-7 Variant 3 – perspektívny pohľad .....	45
Obr. 4-8 Variant 3 – vysúvanie hlavice .....	46
Obr. 4-9 Variant 3 – ambientné osvetlenie .....	46
Obr. 5-1 Varianty difúzora .....	47
Obr. 5-2 Varianty tvaru podstavca – zložený stav .....	48
Obr. 5-3 Varianty tvaru podstavca – rozložený stav .....	49
Obr. 5-4 Finálne tvarové riešenie .....	50
Obr. 6-1 Technický výkres – zložený stav, M 1:4 .....	52
Obr. 6-2 Technický výkres – rozložený stav, M 1:4 .....	53
Obr. 6-3 Rez telom a podstavcom svietidla .....	54
Obr. 6-4 Posuvný mechanizmus.....	55
Obr. 6-5 Rozpad nosného dielu.....	55
Obr. 6-6 Princíp ukotvenia nosného kusa.....	56
Obr. 6-7 Závažie a spodný kryt podstavca.....	57
Obr. 6-8 Vnútorne komponenty podstavca .....	58
Obr. 6-9 Ukotvenie ramena o nosný diel.....	59
Obr. 6-10 Rozklad hlavice.....	59
Obr. 6-11 Zostava krytu, difúzora, LED modulu a chladiacej doštičky .....	60
Obr. 6-12 Porovnanie veľkosti s človekom .....	62
Obr. 6-13 Horizontálne otáčanie ramena.....	63
Obr. 6-14 Sklápanie ramena .....	63
Obr. 6-15 Možnosti otáčania hlavice .....	64
Obr. 6-16 Vysúvanie ramena .....	65
Obr. 6-17 Zasúvanie ramena.....	66
Obr. 6-18 Dotykové ovládanie.....	67
Obr. 6-19 Nabíjanie prostredníctvom USB-C portu.....	67
Obr. 7-1 Prvé farebné riešenie – dub .....	69

Obr. 7-2 Druhé farebné riešenie – eben .....	70
Obr. 7-3 Tretie farebné riešenie – breza.....	70
Obr. 7-4 Grafické riešenie ikon ovládania.....	71
Obr. 7-5 Logotyp – tmavá na bielom pozadí .....	72
Obr. 7-6 Logotyp – biela na tmavom pozadí .....	72
Obr. 7-7 Umiestnenie loga na svietidle .....	73
Obr. 8-1 Pozičná mapa .....	76

## 13 SEZNAM TABULEK

Tab. 8-1	SWOT analýza.....	76
----------	-------------------	----

## 14 SEZNAM PŘÍLOH

Príloha A: Zmenšený sumarizačný poster (A4)

Príloha B: Sumarizačný poster (A1)

Príloha C: Portfólio

Príloha D: Fyzický model (M 1:1)

Príloha E: Fotografie modelu

Príloha F: Video modelu

## Príloha A: Zmenšený sumarizačný poster (A4)



**Luma**  
NÁVRH SVIETIDLA NA PRACOVNÝ STÓL

Luma je moderné a multifunkčné svietidlo na pracovný stôl, ktoré spája elegantný dizajn a praktickosť. Je určené na využitie v domácnosti, či kancelárii. Špecifikom je použitie dreva ako základného prvku. V rozloženom stave ponúka výkonné pracovné svetlo, ktoré je ideálne na sústredenie, čítanie alebo písanie. Po zložení sa zmení na dekoratívne svetlo, ktoré dodá interiéru útulnú atmosféru. Svietidlo umožňuje jednoduchú úpravu intenzity svetla aj farebnej teploty (2700 – 6000 K), čím je možné prispôsobiť osvetlenie podľa potreby. Disponuje časovačom automatického vypnutia, ktorý po niekoľkých minútach automaticky vypne svetlo. Doplnkovou funkciou je možnosť nabíjania smart zariadení cez USB-C port zabudovaný v podstavci.

**Legenda komponentov:**

- navísa
- chladivá podložka
- LED modul
- difuzor
- kryt
- rameno
- skrutky
- kryt
- nosný diel
- duť skrutka
- fašičto
- vodiacie tyče
- reflexná doska
- difuzor
- brzdacie gumičky
- nabíjanie do zariadenia
- podstavec
- nabíjacie káble
- ovládacie PCB
- závesie
- kryt podstavca

**Technické detaily:**

- Diagramy ukazujúce možnosti nastavenia svetla (intenzita, teplota).
- Technické kresby (výškový, šírkový, detaily).
- Diagram ukazujúci proporcie lampy vzhľadom na ľudskú postavu.

**Príklady použitia:**

- Tri malé fotografie ukazujú lampu v rôznych nastaveniach a vzhľadoch.

DESIGN SVETLA NA PRACOVNÝ STÓL / BAKALÁRSKA PRÁCA / Autor: Dennis Šimko / Vedúci práce: doc. Ing. Jiří Tauber, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / ÚK / OPD / 2024/25

