

C U B E



OBSAH

OBSAH	2
ZADÁNÍ	3
PROHLÁŠENÍ	3
ÚVOD	4
REŠERŠE	5
- PRODUKTY NA TRHU	6
- OSVĚTLENÍ, OZVUČENÍ	14
- PŘEDCHOZÍ VÝVOJ	16
- DOTAZNÍK	20
VÝSTUP ANALÝZY	21
FORMULACE VIZE	22
VARIANTY	23
SYNTÉZA	24
- VÝROBA	26
- TECHNICKÝ VÝKRES	27
ZÁVĚR	28
ZDROJE	29

ZADÁNÍ

Zimní semestr 2017_2018

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

2/ ZADÁNÍ bakalářské práce

Jméno a příjmení: Samuel Mareček

datum narození: 27. 10. 1995

akademický rok / semestr: 2017/2018 šestý semestr

obor: Průmyslový design

ústav: Ústav průmyslového designu

vedoucí bakalářské práce: Streit

téma bakalářské práce:

viz příloha ke BP interierový doplněk

zadání bakalářské práce:

Ti popis zadání projektu a očekávaného cíle řešení

Multifunkční doplněk do interiéru

2/ popis závěrečného výsledku, výstupy a měřítka zpracování

Plakat
Portfolio
Model v měřítku

3/ seznam případných dalších dohodnutých částí BP

Datum a podpis studenta 5.3.2018

Datum a podpis vedoucího DP

registrováno studijním oddělením dne

6.3.18

PROHLÁŠENÍ

České vysoké učení technické v Praze, Fakulta architektury

Autor: Samuel Mareček

Akademický rok / semestr: 2017/2018, 6. semestr

Ústav číslo / název: 15150 ÚSTAV PRŮMYSLOVÉHO DESIGNU

Téma bakalářské práce - český název:

MULTIFUNKČNÍ DOPLNĚK DO INTERIÉRU

Téma bakalářské práce - anglický název:

MULTIFUNCTIONAL HOME ACCESSORY

Jazyk práce: český

Vedoucí práce: MgA. Filip Streit

Oponent práce: MgA. Jakub Filip Novák

Klíčová slova (česká): stolní lampička, stolní reproduktory, ozvučení, osvětlení

Anotace (česká):
Ve své bakalářské práci jsem se snažil najít nové možnosti řešení stolní lampičky spolu s vestavěnými reproduktory. Mým záměrem bylo dokončit celý projekt strukturálně a to se zachováním kompaktních rozměrů a minimalistického designu. Na projektu jsem spolupracoval s výrobním technikem po dobu několika měsíců.

Anotace (anglická):
In my thesis I tried to find new possibilities for the solution of table lamp, along with built-in speakers. My intention was to finish the project structurally, while keeping compact dimensions and minimalist design. I have cooperated with manufacturing technician for several months.

Prohlášení autora

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

V Praze dne

Podpis autora bakalářské práce

ÚVOD

V dnešní době si těžko dokážeme představit domácnost bez umělého osvětlení. Již dávno nechodíme spát se západem slunce, a to právě díky technologickým možnostem dnešní doby - rozšířením žárovek, zářivek, LED pásek a dalších umělých zdrojů světla. To nám umožňuje pracovat při zhoršených světelných podmínkách, ve dne nebo v noci. Stejně jako nám osvětlení slouží k pracovním účelům, tak slouží k odpočinku a nebo jen pomáhá vytvářet příjemnou atmosféru u nás doma. Je tedy důležitou součástí našeho každodenního života.

Podobně tomu je i u reprodukované hudby. Postupným vývojem jsme se dostali od gramofonových desek přes audiokazety, CD, flash paměti (formát mp3) až k dnešnímu bezdrátovému poslechu z jakéhokoliv přístroje přenosem do sluchátek nebo reproduktorů. To nám umožňuje poslouchat naši oblíbenou hudbu jako nikdy předtím, na cestách i v pohodlí domova. Pokud se zaměříme na reproduktory, k dispozici je na trhu nespočet možností od jednoduchých kompaktních bezdrátových reproduktorů až po vysoce výkonné HiFi soustavy.

Tyto dvě vlastnosti ovšem současně nenajdeme v mnoha produktech na trhu. Produktem, který je z části spojuje, jsou bezdrátové reproduktory s doplňující světelnou plochou. Ta slouží spíše jako dekorativní prvek - pro čtení či jinou práci při zhoršených světelných podmínkách potřebujeme intenzivní osvětlení. Obytné prostory by správně měly mít více zdrojů osvětlení - pokud je pouze jeden zdroj, jedná se většinou o neekonomické řešení s nedostatkem světla pro pracovní plochu. Klasická stolní lampička tento problém vyřeší velmi lehce. Často se bohužel setkáváme s poněkud nevzhledným designem a vzhledem k bodovému osvětlení vzniká plný stín.

Rozhodl jsem se tedy navrhnout produkt, který bude spojovat kvalitní osvětlení spolu s kvalitním ozvučením. Primárně jsem se zabýval technickým řešením zdroje světla. Mojí vizí bylo docílit osvětlení novou, zcela odlišnou formou - navrhnout stolní lampičku, která nebude oslňovat, nebude tvořit plný stín a bude maximálně kompaktní. K tomu jsem chtěl přidat již zmíněné ozvučení při stálém zachování kompaktních rozměrů. Spolu s úsporou prostoru jsem tak chtěl zaručit komfort uživatele jednoduchým ovládním a minimalistickým designem. V každém odvětví použitých komponentů jsem zkoumal možnosti a konzultoval nejlepší možná východiska. Velkou část mého návrhu tvořilo také testování různých konstrukčních řešení a vývoj prototypů ve spolupráci s odborným technikem.



REŠERŠE

PRODUKTY NA TRHU

Na trhu existuje obrovské množství známých výrobců reproduktorů i stolních lamp. Nejznámější z nich jsou například JBL, Logitech, Pioneer, Samsung, Sony, aj. Část tvoří bohužel také různé plagiáty a všemožné laciné kopie. Díky užší specifikaci jsem zaměřil svou rešerši přímo na spojení reproduktoru s osvětlením. Toto spojení je rozšířené poměrně málo, nemáme-li na mysli o osvětlení dokreslující rytmus hudby v barvách RGB, ale čistě o osvětlení bílým paprskem.



obr. 1 (vlevo nahoře) - UMA Sound Lantern - Portable Light + Speaker / Pablo Designs
obr. 2 (vlevo dole) - Samsung Bottle EO-SG710C
obr. 3 (vpravo) - Portable Speaker

Lava Bright Sounds2



Nejvíce se mému cílovému návrhu podobají tyto dva produkty: Bottle EO-SG710C od Samsungu a BrightSounds2 od firmy Lava. Nejvýraznějším společným prvkem je až nápaditě podobný pásek k příjemnému přesunu z místa na místo. Reprodukční BrightSounds2 staví na základech kvádrů se zaoblenými stranami a rohy. Zhruba plochu dvou třetin výšky zaujímá světlá plocha - opálové plexisklo a zvukový výstup zakrytý kovovou mřížkou najdeme pouze ve zbývající třetině. Ovládací prvky nijak nevyčnívají. Vzhledem k velmi nízké ceně BrightSounds2 nepřekvapí levnějším zpracováním a velmi slabým osvětlením. Výrobce udává obrovskou výdrž na jedno nabití až 36 hodin, což je převážně díky slabému výkonu osvětlení i reproduktorů teoreticky možné.



obr. 4-9 - Lava BrightSounds2

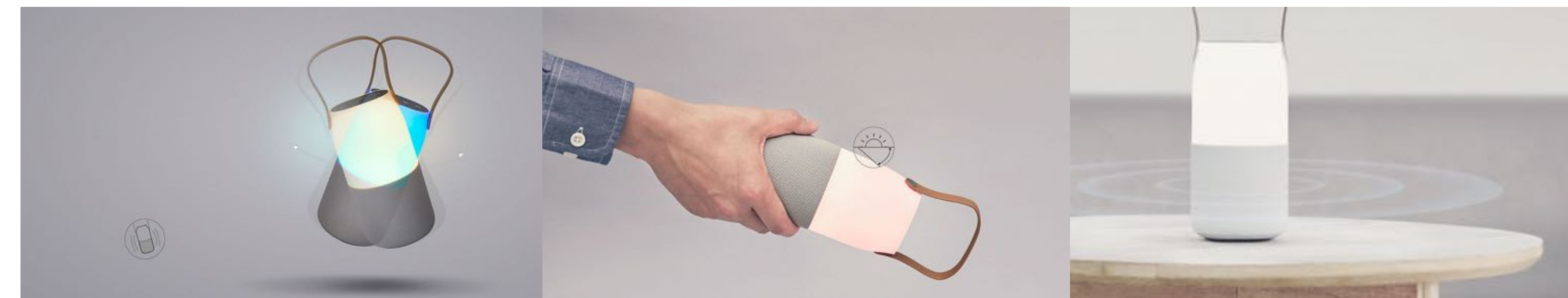
Samsung Bottle EO-SG710C



Samsung vsadil na klasickou koncepci válcovitého tvaru, který se běžně používá u přenosných reproduktorů, a přidal zajímavé zúžení do oválu na vrchní straně. Oproti již zmíněné „konkurenci“ je vizuálně rozdělen na přesné dvě poloviny. Uspořádání je přesně opačné, ve spodní polovině najdeme výrazně výkonnější reproduktory a v horní osvětlení s 16ti miliony barev, které se různě mění do hudby. Ovládací prvky má Samsung vyřešené minimalisticky a zároveň zajímavě - například barva světla se dá změnit zatřepáním reproduktoru. Napájení Samsung Bottle neprobíhá přes kabel, ale přes placatý napájecí dok, který však vizuálně moc neladí k celkovému vzhledu. Výrobce uvádí výdrž baterií 4 hodiny při plném vytížení, což je asi minimum, které by měl každý bezdrátový reproduktor zvládnout.



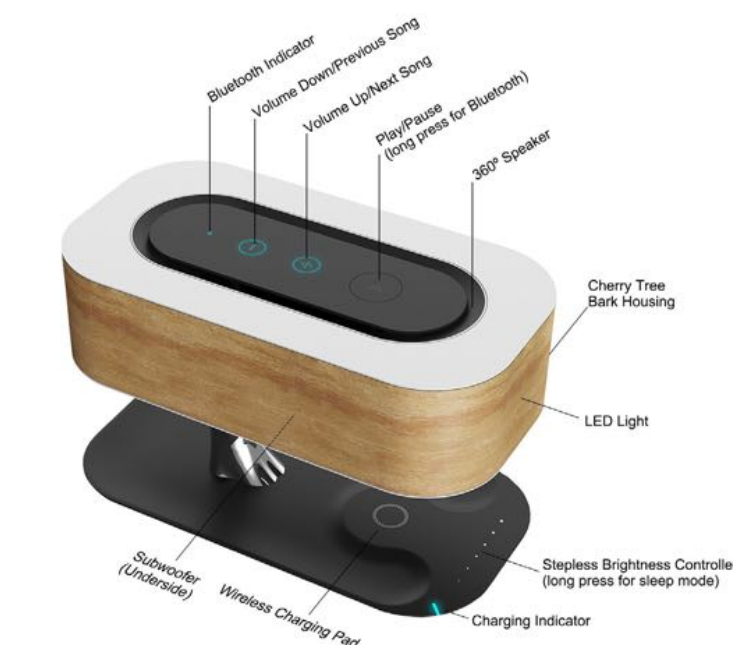
obr. 10-18 - Samsung Bottle EO-SG710C



Sindvor Tree Lamp



Dalším produktem, který je svým konceptem možná ještě blíže mému je Tree Lamp od firmy Sindvor. Bohužel nevím, zda tento produkt navrhla právě tato firma, protože je na trhu více kopií a nepodařilo se mi dohledat originál. Jedná se spíše o lampičku než o reproduktor. Zdroj osvětlení je vyzvednut do jisté výšky a po obvodu svítí nahoru a dolů. Uvnitř něho najdeme ještě reproduktor. Tree Lamp disponuje také podstavcem umožňujícím bezdrátové napájení pro telefony a jiné zařízení. Ovšem podobně jako u reproduktorů od Samsungu a Lava, i tento produkt vytváří maximálně tak dekorační nebo intimní osvětlení například vedle postele. Pravděpodobně se bude jednat o další výrobek z laciných materiálů a tím pádem i špatnými vlastnostmi a odolností. Soudím samozřejmě pouze dle fotografií, ale nevydařená imitace dřeva, či pravděpodobně pochromovaný plastový kmen stromu nevytváří nejlepší dojem. K používání levných materiálů bohužel výrobce nutí rozsáhlá konkurence a také zákazníci, kteří chtějí nejnižší cenu i na úkor kvality. U těchto tří produktů byla stránka osvětlení a ozvučení přibližně vyvážená.



OttLide, Kingstar & Nilkin

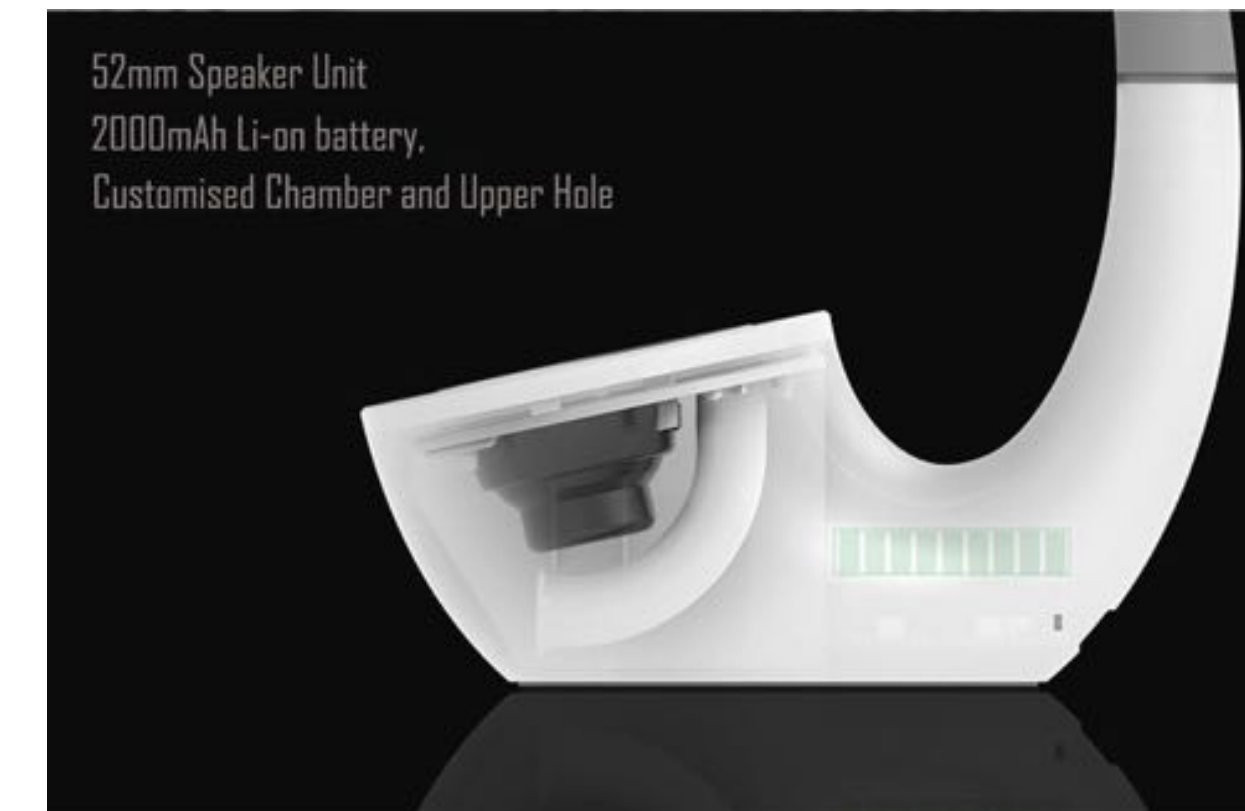
Ve své rešerši jsem se zaměřil i na klasické stolní lampy s přidaným ozvučením. Mezi takové patří OttLite LED Bluetooth Speaker, kde není zdroj světla a zvuku v souladu a působí trochu kostrbatě. Mezi další podobné produkty patří Kingstar Dimmable LED Desk Lamp a Nilkin Phantom II. Obecně se nejedná o příliš rozšířené produkty, především z trochu zvláštního spojení s drobným reproduktorem. Takový produkt je nepřenosný, proto se vyplatí koupit zvlášť malý bezdrátový reproduktor k běžné stolní lampě.



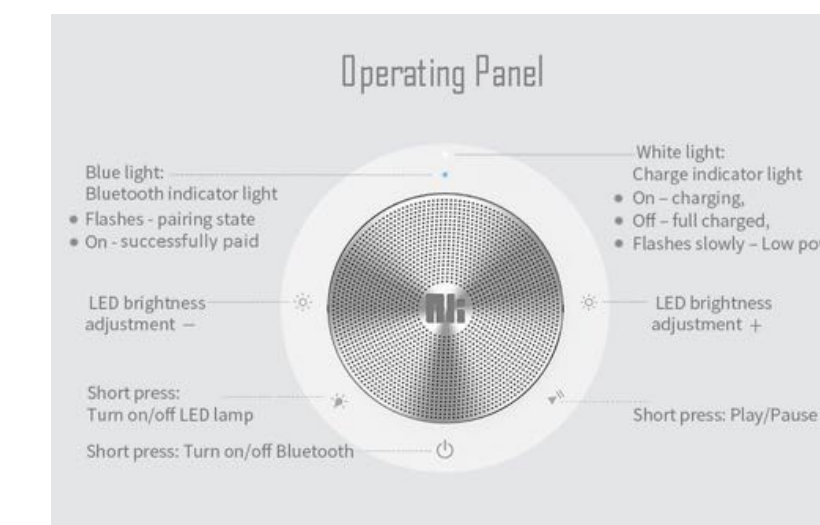
obr. 27 - OttLite LED Bluetooth Speaker
obr. 28 - Kingstar Dimmable LED Desk Lamp



Nilkinn Phantom II Lamp Speaker



obr. 29-33 - Nilkinn Phantom II Lamp Speaker



OSVĚTLENÍ

Světlo je důležitým aspektem života, který utváří naši pohodu a zároveň ovlivňuje lidské zdraví. Při dostatku světla je větší motivace k práci, zvyšuje se výkonnost a také navozuje lepší atmosféra. Naopak v případě, že ho je nedostatek, hrozí únava, nižší koncentrace, více namáháme zrak a klesá výkonnost. Přírodní světlo nelze zcela nahradit umělým, to je pouze doplňkem ke světlu dennímu. Umělé osvětlení je dnes zkoumáno řadou odborníků z různých oborů s cílem vytvoření příjemného světelného prostředí. To je na rozdíl od světla přírodního relativně stálé v čase - můžeme ho využívat dle potřeby daného prostoru. Jeho nevýhodou je, že může měnit vnímání barev okolního prostředí.

Umělé osvětlení dělíme na přímé, polopřímé, smíšené a nepřímé. Přímé světlo dopadá pouze na pracovní plochu a podlahu. Nejpříznivěji působí světlo polopřímé, které dopadá částečně na stěny a strop. Do všech směrů proniká světlo smíšené a světlo nepřímé funguje na principu odrazu světla od stropu. Mezi důležité požadavky patří intenzita osvětlení podle vykonávané činnosti, rovnoměrně rozprostřené světlo, eliminace oslnění, možnost regulace síly zdroje světla.

Požadavky na umělé osvětlení obytných budov - ČSN 36 0452 [1]

50 - 100 lx	celkové nebo odstupňované osvětlení obytné místnosti s místním osvětlením
75 lx	komunikace v bytě
100 lx	obytné kuchyně, koupelny, WC
200 lx	společné jídlo
200 - 500 lx	celkové nebo odstupňované osvětlení pracovních prostorů bez místního osvětlení
300 lx	studium, psaní, kreslení, kuchyňské práce aj.
500 lx	jemné ruční práce

pozn.: Pro každou kategorii osvětlení jsou předepsány tři hodnoty osvětlení v závislosti na kontrastu (malý, střední, velký) - viz ČSN 36 0450



OZVUČENÍ

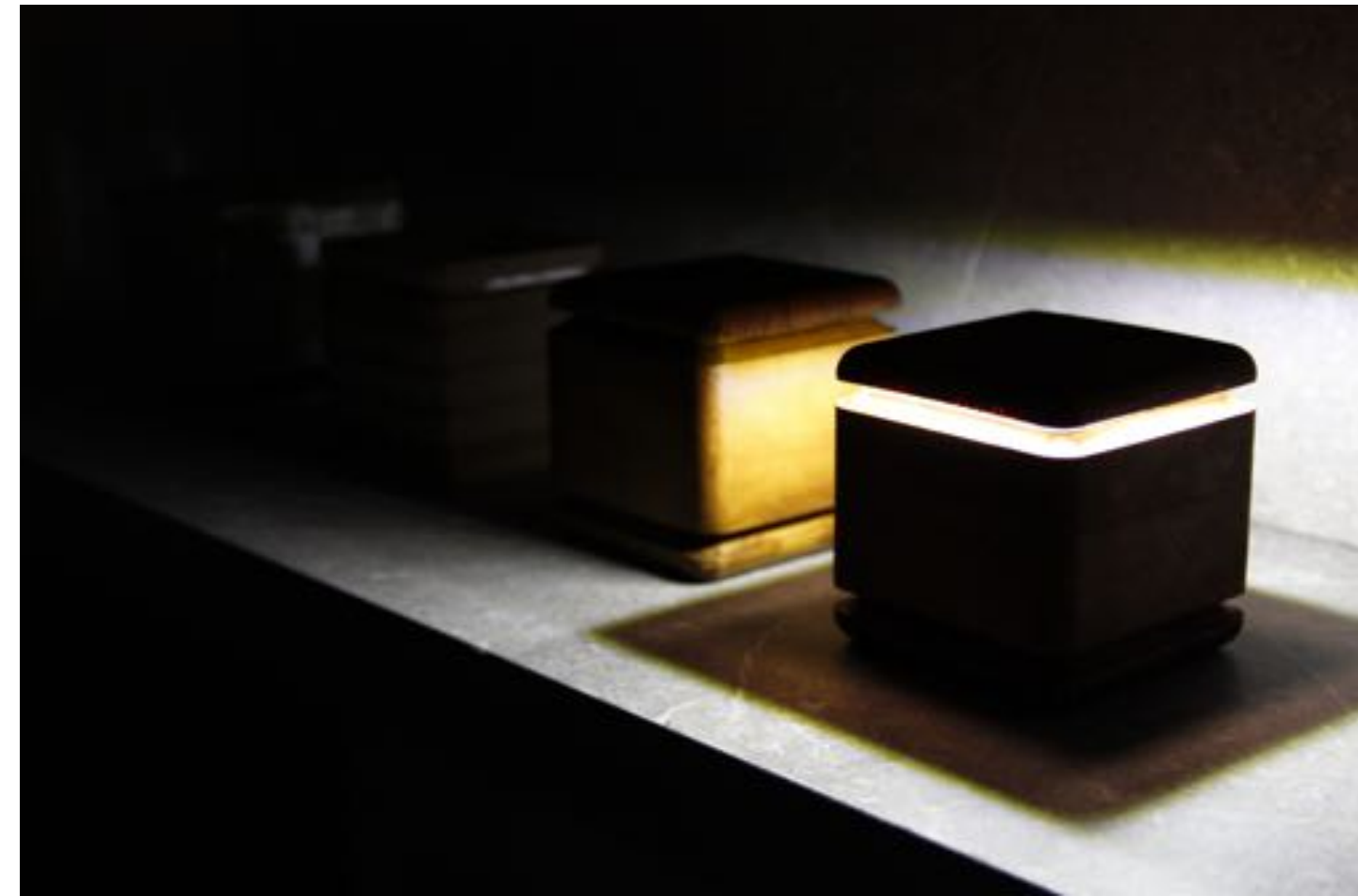
Reproduktory dělíme podle prostředí, ve kterém jsou používány do těchto kategorií: reproduktory pro společenské prostory, ozvučení automobilů, profesionální reproduktory, reproduktory studiové a reproduktory určené pro domácí prostředí.

Právě reproduktory určené do domácího prostředí mají za úkol umožnit poslech v malých prostorech. Očekává se od nich, že posluchačům poskytnou důvěryhodný prostorový poslech. Citlivost těchto reproduktorů se pohybuje v oblasti od 84 do 91 dB. Důležité je minimální zkreslení. Membrány jsou nejčastěji vyrobeny z papíru. [2] Během řešerší jsem dva bezdrátové reproduktory rozebral, abych lépe pochopil jejich princip.



obr. 34-36 - Phillips BT6000 (jeden ze zkoumaných reproduktorů)

PŘEDCHOZÍ VÝVOJ



obr. 37 - Prvotní vývoj PortableCUBE (tři prototypy a výsledný výrobek)

Konceptem lampičky s reproduktorem se zabývám již více než rok. Proces samotného vývoje začal v třetím semestru v rámci ateliérového zadání. To bylo na téma návrhu dřevěného doplňku do domácnosti. Svoji výslednou práci jsem nazval PortableCUBE. Jak je už z názvu zřejmé, jednalo se o bezdrátový produkt ve tvaru kostky. Ta měla pod sebou napájecí dok s indukčním napájením.

U tohoto návrhu jsem poprvé zkoumal možnosti řešení osvětlení se snahou docílit přesných úhlů průtoku paprsků světla, aby se zamezilo nepříjemnému oslnění při práci u stolu. K tomu jsem využil skvělých vlastností lehce dostupných LED pásků, který jsem zapustil pár milimetrů do útrob kostky. Původně jsem měl v plánu zachovat jednodušnost povrchu zakrytím LED pásku opálovým plexisklem po obvodu kostky. To by však zhoršilo právě hledané vlastnosti zapuštěného zdroje světla s úhly určujícími směr paprsků světla. Díky úkosům v horní části kostky jsem se rozhodl tento prvek zopakovat pro výstup zvuku reproduktoru ve spodní části. Toto řešení se nakonec ukázalo jako nevhodné, vlastnosti zvuku bych vyhodnotil jako špatné.

Vzhledem k zadání semestrální práce bylo jediným možným materiálem dřevo - vybral jsem dubové dřevo s mahagonovým mořením. Z technického hlediska měla PortableCUBE 108 mm do všech stran, s dokem potom na výšku o 7 mm více. O osvětlení se staralo 42 diod s výkonem 9,6 W/m s paprsky o úhlu 3 stupně. Použitý byl reproduktor FR7 od firmy VISATON s maximálním výkonem 10 W.

Největším nedostatkem byla absence jakýchkoliv ovládacích prvků. PortableCUBE nešlo vypnout ani zapnout a kvůli tomu měla kostka neustálý odběr energie - zesilovač, bluetooth adaptér pro příjem zvuku, reproduktory, LED pásek - to vše bylo připojené k baterii, a ta se vybíjela i bez používání. Dřevo se pro další použití ukázalo jako nevhodné hned z několika důvodů. Prvním z nich byla odolnost vůči opotřebení, dalším cenová a výrobní náročnost a v neposlední řadě se vrchní díl lehce ohnul vlivem zahřívání diod.



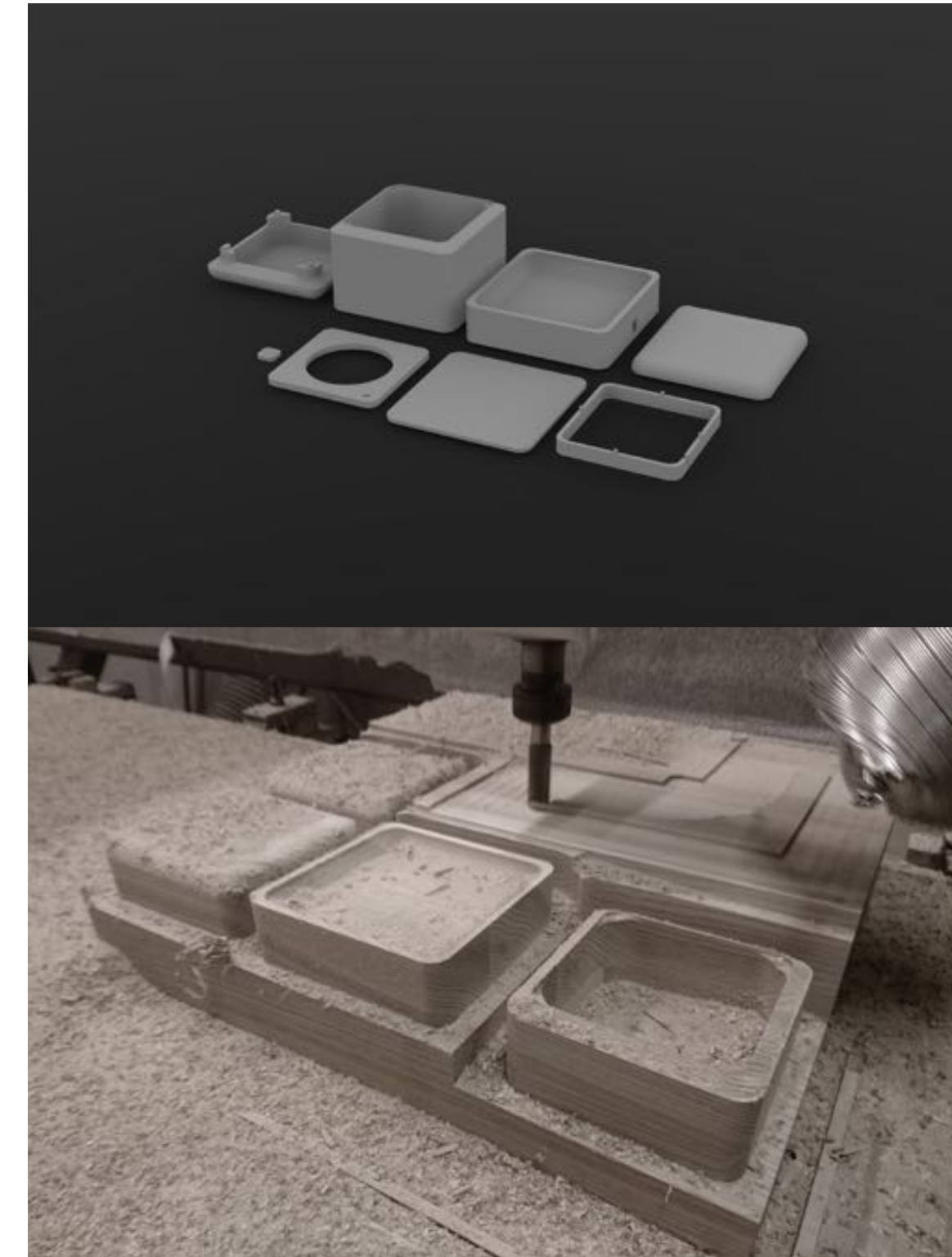
obr. 38-40 - PortableCUBE



Kvůli časově omezeným možnostem se mi nepodařilo projekt dokončit podle mých představ. Celý produkt nedrželo prakticky nic pohromadě a byl proto vyřešen spíše po vizuální stránce. Jednotlivé prvky nebyly dotažené a na konstrukční řešení vůbec nezbyl čas. Indukční napájení bylo i přes zdárné snahy příliš komplikované a nevhodné pro reálné použití - nenaplnovalo by tak představy uživatele kvůli dlouhému nabíjení. Baterie v PortableCUBE totiž disponovaly relativně vysokou kapacitou (5200 mAh), i přesto stačilo k jejich vybití zhruba 1 až 2 hodiny. Také jsem neměl žádné zkušenosti s konstrukčním řešením ozvučení, výběrem reproduktoru ani dalších potřebných komponentů. Zvuk postrádal basy a také špatné řešení zesilovače nevyužilo plný výkon reproduktoru.



obr. 41 - Indukční napájecí dok



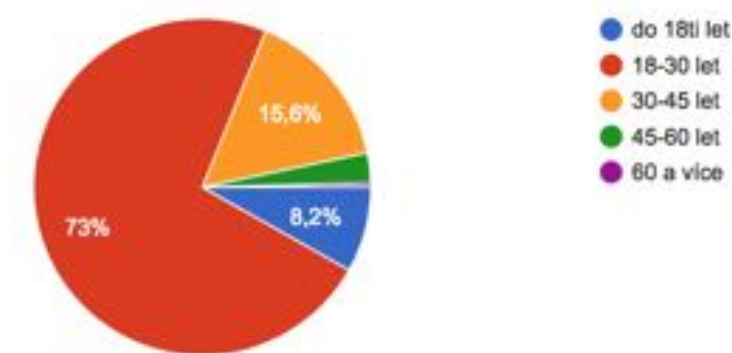
obr. 42-43 - Několika-dílný model obráběný na CNC



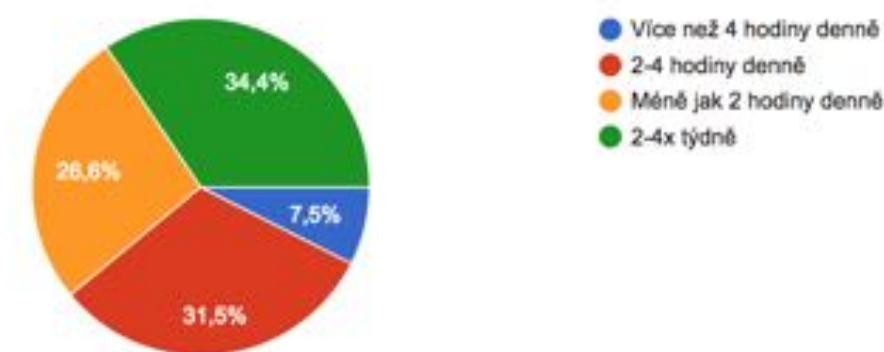
obr. 44-45 - Složitá realizace a uložení reproduktoru, baterií a dalších potřebných komponentů

Pro lepší výstup analýzy jsem se rozhodl udělat jednoduchý krátký dotazník, který následně vyplnilo 244 respondentů, převážně ve věkové skupině 18 - 30 let, genderově vyváženě. Celkově koncepce mého návrhu zaujala více než 65% dotázaných a jen 3% by upřednostnili nespojovat osvětlení s reproduktory. Překvapivou informací pro mě bylo, že 43% z tázaných poslouchá hudbu přímo z telefonu, počítače nebo tabletu a nepoužívá žádné externí reproduktory. Přidané ozvučení k lampičce je z tohoto důvodu vhodným prvkem pro skupinu lidí, kteří nedisponují reproduktory v domácnosti. Po předchozím návrhu PortableCUBE mě zajímalo, zda by osvětlení sloužilo pro práci, ke čtení, jako dekorace nebo k jiným účelům. Největší zájem byl o dekorační osvětlení popřípadě doplňující světlo, například při práci na počítači. Řešil jsem také rozsah osvětlení - jestli má svítit kolem dokola (360 stupňů), od zadního kraje stolu (180 stupňů), nebo bude stačit rohové osvětlení stolu (90 stupňů). Nejvíce dotázaných (71%) mělo zájem o osvětlení kolem dokola s možností dávkování intenzity podle potřeby. Poslední otázkou v průzkumu byla cena, kterou by byli zájemci ochotni za takový přístroj zaplatit. Polovina by byla ochotna zaplatit 1.000 - 2.500 Kč, čtvrtina dokonce méně než 1.000 Kč, zbývající čtvrtina by bez problému souhlasila s částkou 2.500 - 5.000 Kč nebo vyšší. [3]

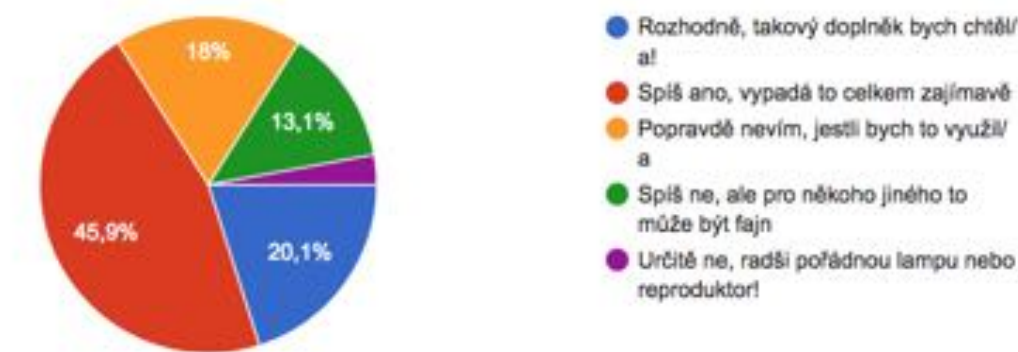
graf 1 - věková kategorie



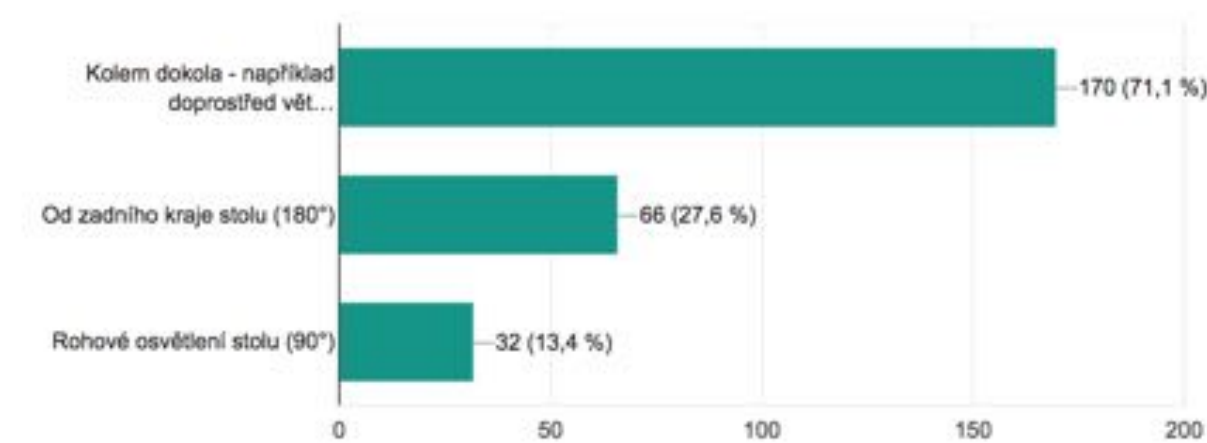
graf 2 - předpokládané využívání



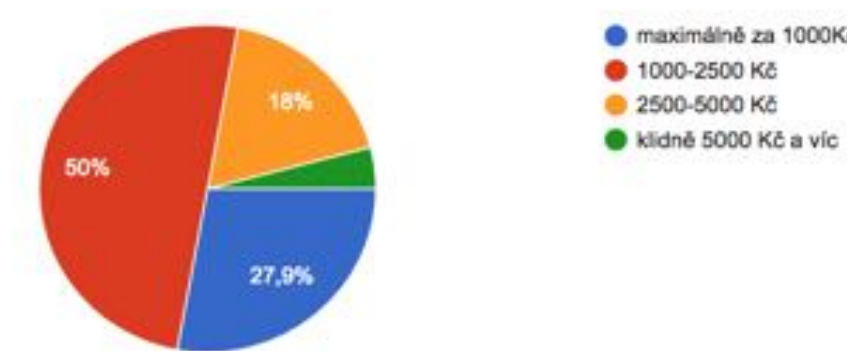
graf 3 - zájem o daný koncept



graf 4 - šíře osvětlení



graf 5 - představa uživatele o ceně



Rešerší jsem si potvrdil, že na trhu zatím není produkt se stejnými vlastnostmi, které ve svém konceptu prezentuji. Vymezil jsem si kritéria, která pro můj následný návrh byla nejdůležitější. Mezi ně patří především upřednostnění kvality před lacinou kvantitou, která se nejčastěji odráží na celkovém dojmu z finálního produktu a také na jeho odolnosti.

Dalším poznatkem, který jsem si v rámci analyzování rešerše uvědomil, je celistvost výsledného návrhu. Ta je při spojování více vlastností v jeden produkt velice podstatnou. Některé výrobky trpěly na nevyvážené vlastnosti, proto jsem zaměřil svou pozornost jak na intenzitu a výkonnost osvětlení, tak na čisté a výkonné ozvučení. Zdroj světla by měl být kromě dekoračního podsvícení, také plně funkční náhradou stolní lampy.

Díky načerpaným zkušenostem z výroby PortableCUBE jsem si mohl jasně vymezit směr dalšího vývoje. Velké množství nedostatků mě vedlo k zájmu o dokončení tohoto konceptu s vizí, dotáhnout projekt na co nejvyšší úroveň. Mezi mé priority patřilo zlepšení zvukových vlastností a doplnění chybějících ovládacích prvků. Zřejmá byla i změna materiálu, který by měl být odolný a současně vhodný pro další konstrukční řešení. Kromě těchto konkrétních záměrů jsem si chtěl nechat otevřenou mysl pro nová vylepšení a vizuální změny. K tomu mi také pomohl dotazník, který mě dále usměrnil, nebo potvrdil mé odhady.

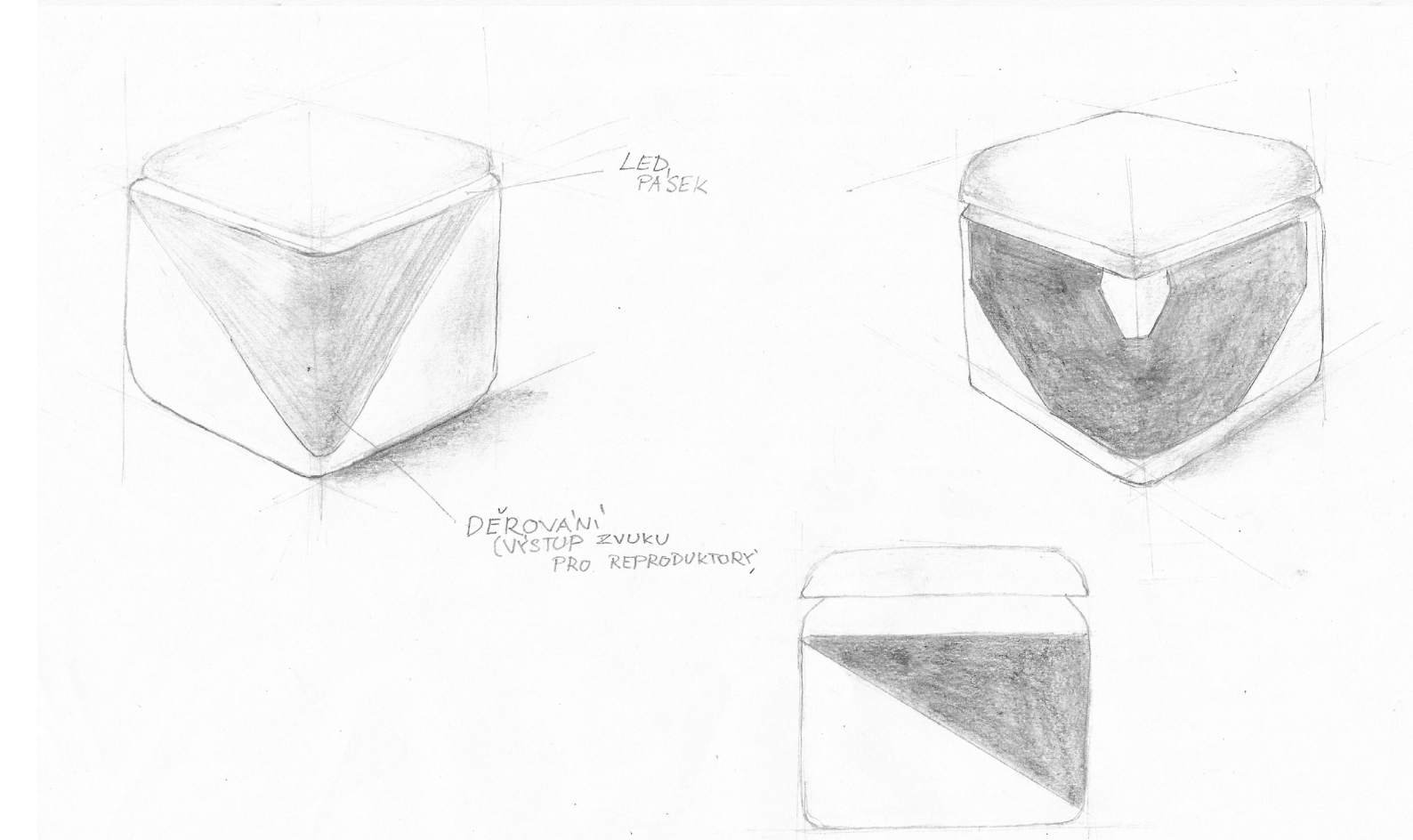
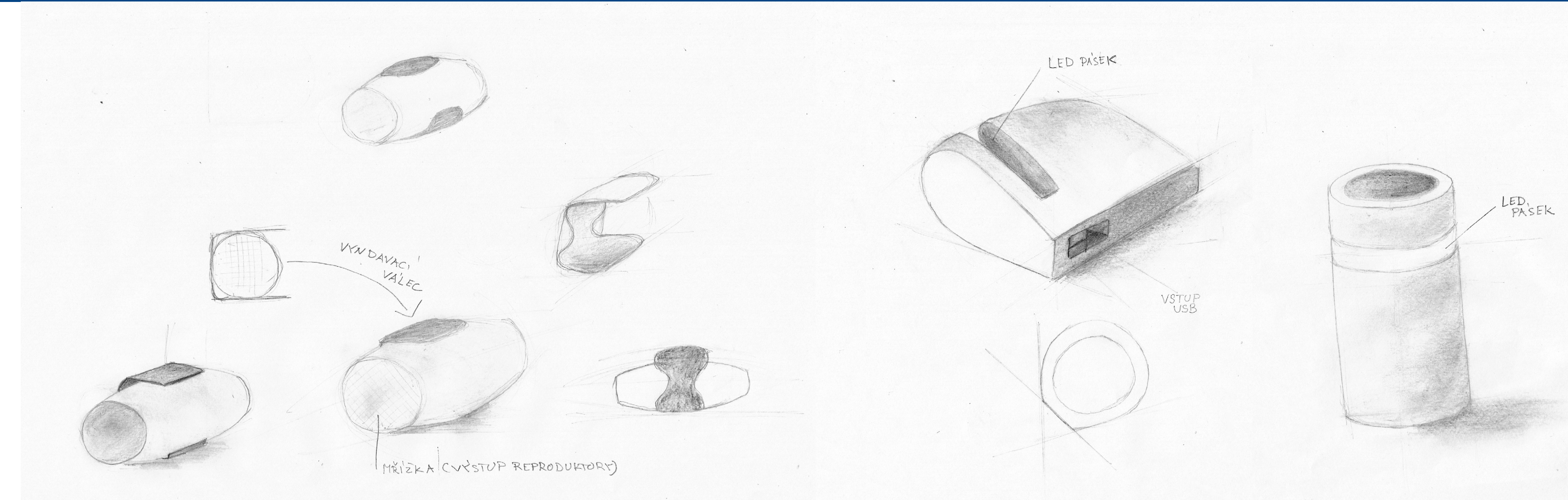
FORMULACE VIZE

V rámci zkoumané problematiky v analytické části jsem získal spoustu důležitých poznatků, které jsem uplatnil k formulování své vize. Po předchozích zkušenostech jsem chtěl prověřit možnosti jiného tvarového řešení, pokud by to ovšem prospělo vlastnostem produktu. Samotné osvětlení mnoho úprav nevyžadovalo, pokud by se neměnil vzhled celého výrobku. Potřeboval jsem se tedy zaměřit hlavně na zkvalitnění ozvučení, které bylo u PortableCUBE řešeno naprosto nevhodně. Kromě špatného uložení reproduktoru se jednalo o jednorozměrné ozvučení - pro lepší prostorový zvuk by bylo ideální přidat druhý reproduktor. Také bylo nutné vyřešit zdroj napájení, technologie indukčního napájení je pro takto výkonný produkt pomalá. Přemýšlel jsem i o úplné absenci interní baterie - výchozí produkt neměl příliš dlouhou výdrž na jedno nabití a s výkonnějšími reproduktory a osvětlením by se tato výdrž pravděpodobně ještě zhoršila. Základem bylo zamezit pasivní spotřebě energie a přidat základní ovládací prvky - alespoň stmívač pro dávkování intenzity osvětlení. Co se týče použitého materiálu, dřevo je příliš nákladné a spolu s plastem nemá příliš dobré mechanické vlastnosti. Jako nejlepší jsem vyhodnotil dural, tzv. tvrdý hliník, který je dobrý i jako konstrukční materiál. Mým dalším cílem bylo vyřešit rozmístění komponentů systematicky tak, aby bylo vše i z konstrukčního hlediska co nejjednodušší. Pokud bych měl svou vizi shrnout, vycházel jsem převážně z již realizovaného produktu PortableCUBE, který jsem chtěl dotáhnout do finálního stavu. Toho jsem chtěl docílit důkladným prozkoumáním jednotlivých prvků, jejich možnostmi vývojového posunu a konzultacemi s odborníky z daných oborů.

RÁMCOVÝ HARMONOGRAM PROJEKTU

- 01/2017 - dokončení a odevzdání PortableCUBE
- 01/2018 - hledání možností, skici, konzultace s vedoucím projektu
- 02/2018 - konzultace s odborníky, tvarové varianty
- 03/2018 - hledání a nákup vhodných komponentů, příprava výroby
- 04/2018 - rozsáhlé testování a změna konstrukčního řešení
- 05/2018 - oprava chyb, finální návrh, dokončení projektu

VARIANTY



obr. 46 (vlevo nahoře) - prvotní varianta vytažovacího reproduktoru z napájecího doku s osvětlením
obr. 47 (vpravo nahoře) - varianta válcovitého půdorysu / válcovitého půdorysu s protaženou bočnicí
obr. 48 (vlevo dole) - jedna z pozdějších variant krychle s řešením výstupu zvuku pro reproduktory
obr. 49 (vpravo dole) - finální render

SYNTÉZA

OSVĚTLENÍ

Pro dosažení co nejlepších vlastností osvětlení jsem zvolil konzultace s firmou McLED s.r.o., předním českým výrobcem LED diod. Použil jsem nový nejvýkonnější pásek na trhu SMD3528 nabízený v odstínech studeně bílé (6000-6500 K) a teple bílé (2800-3200 K). Maximální výkon 17,6 W umožňuje světelný tok až 1750 lm/m, což je v porovnání s 850 lm/m použitým u PortableCUBE doopravdy výrazný rozdíl. Po obvodu tak najdeme 85 LED diod o celkové délce 362,5 mm a světelném toku 635 lm. Spodní úhel paprsků světla je zhruba 45 stupňů, naopak vrchní úhel je ve vodorovné rovině kvůli zamezení oslnění a zároveň dosahu osvětlení. Dotykový stmívač je umístěn na vrchní straně produktu pro snadné ovládání a umožňuje zapnutí, vypnutí a regulaci jasu při delším přidržení. Zároveň je po obvodu stmívače podsvícení pomáhající k lepší orientaci ve tmě. [4]

OZVUČENÍ

Ideálními reproduktory pro ozvučení malých prostor jsou rozhodně širokopásmové reproduktory. Při výběru je důležité věnovat pozornost rozsahu frekvence a také samotným rozměrům a maximálnímu výkonu. Z možností na trhu se nejlépe jevíly reproduktory SPX-21M od společnosti Monacor, které lze zařadit do kategorie mini HiFi. Jsou to tedy univerzální reproduktory s širokým rozsahem f3-22000 Hz, vysokou kvalitou zpracování, maximálním výkonem až 25 W a rozměry 55,5 x 55,5 x 34 mm. Po instalování a prvním testování se ukázalo původně zamýšlené umístění do uhlopříčky jako zcela chybné a návrh musel být konstrukčně změněn. Zvuk nedosahoval ani zdaleka předpokládaných výsledků a to hlavně proto, že velikost vnitřních prostor by měla být co největší. Proto byla potřeba reproduktory osadit přímo na spodní díl a pro dosažení zvuku o rozsahu 360 stupňů také dořešit absenci ozvučení na zbývajících dvou stranách. Toho se podařilo dosáhnout přidáním dalších dvou membrán o průměru 36 mm speciálně upravených z nejmenších dostupných membrán o průměru 52 mm. Konektivita produktu je zajištěna čistě bezdrátově s využitím propracovaného zesilovače JPM2021 od české firmy Dexon Czech s.r.o., s kterou jsem mimo jiné konzultoval výběr reproduktorů a další prvky návrhu. Po jejich doporučení jsem také upustil od klasického 3,5 mm vstupu pro audio připojení, který je v dnešní době považován za zastaralý. [5]

MATERIÁL

Tvrďí hliník, nebo-li dural, je obvykle slitina 90 - 96 % hliníku a 4 - 6 % mědi spolu s dalšími přísadami. Výhodou je velmi snadná obrobiteľnosť, vysoká odolnosť v tahu a pevnosť. Finálna povrchová úpravou po obrábění je eloxování, které zajišťuje korozivzdornost, otěruvzdornost a vyšší tvrdost. Po obvodu produktu v oblasti reproduktorů a membrán jsou podlepená polyesterová vlákna, nebo-li syntetická textilní vlákna.

KONSTRUKČNÍ ŘEŠENÍ

Spolu s dosažením čistého vzhledu zevnějšku je třeba brát ohled také na zjednodušení výroby a určit přesné místo pro každý prvek produktu. Celkový koncept by tak měl být promyšlený a dotažený do detailů a to nejen po stránce funkčnosti, ale také svým konstrukčním zpracováním. Hlavním dílem konstrukce je spodní část produktu, který se nachází pod osvětlením. Na něj jsou přišroubované dva protilehlé reproduktory a dvě membrány. V jeho spodní části je umístěn zesilovač spolu s anténou a v rohovém rádiu také vstup pro adaptér. Vrchní díl je od stmívače oddělen nevodivým plexisklem, které také umožňuje noční podsvícení. Spojovacím dílem mezi hlavním a vrchním dílem je obvodový díl sloužící pro upevnění LED pásky a zároveň drží celou konstrukci pohromadě. Celý produkt je lehce smontovatelný a uzavírá se montáží reproduktorů a potažením látkou.

NÁKLADY VÝROBY

Náklady výroby celého produktu se odvíjí od ceny jednotlivých komponentů, výroby konstrukce a celkového tvaru obráběním na CNC strojích. Nejdůležitějším a zároveň nejsložitějším komponentem je rozhodně zesilovač spojený s bluetooth přijímačem pro přenos zvuku z telefonu / počítače / tabletu aj. uloženým ve spodní části kostky. Výrobní cena vybraného zesilovače JPM2021 od firmy Dexon Czech s.r.o. je 616 Kč. Další je dvojice středobasových reproduktorů SPX-21M od firmy Monacor s cenou přibližně 690 Kč. Délka použitého LED pásky SMD3528 je 362,5 mm a výrobce McLED s.r.o. jej prodává za 183 Kč. Mezi další komponenty patří spínač osvětlení, konektory napětí, audio kabely, přírodní adaptér a další drobné doplňky. Vzhledem k maximálnímu zjednodušení a zefektivnění konstrukce se kostka skládá pouze ze tří hlavních částí, které jsou následně spojeny dohromady.

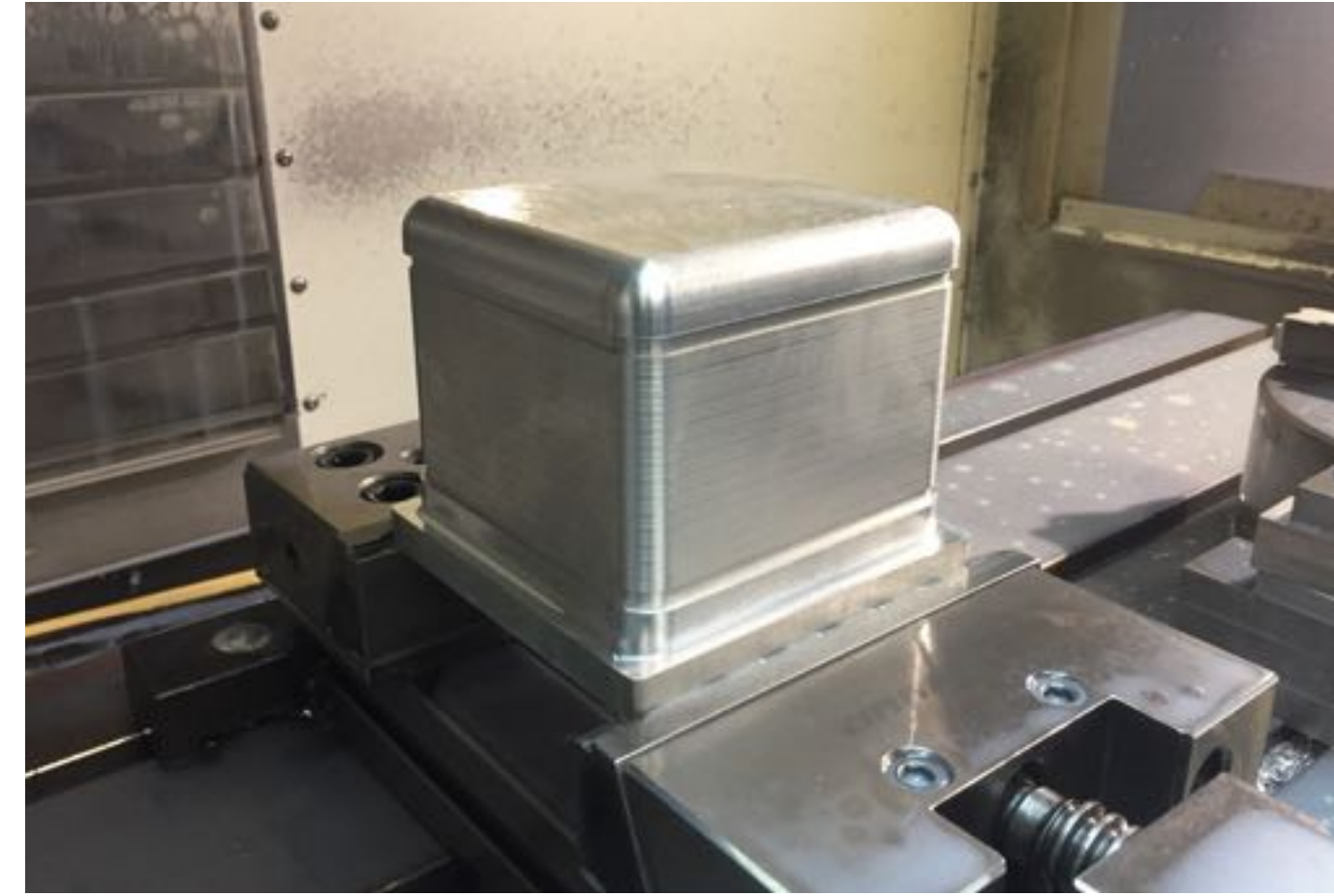
Základním a největším dílem je spodní část, která je v prostřední části potažená prodyšnou látkou. Další je vrchní kryt, který zamezuje oslnění. Ten má v sobě také skrytý stmívač osvětlení. K tomuto dílu je zespodu přišroubovaná konstrukce osvětlení, a tyto dva spojené díly se následně přišroubují k hlavnímu dílu oběma otvory pro reproduktory z vnější strany. Výroba všech těchto dílů trvá přibližně 3 hodiny a její náklady spolu s materiálem vychází na 2.300 Kč. Mezi dalšími položkami výroby je proces eloxování, potažení látkou a montáž. Pokud by se vyrobila omezená série 50ti kusů, vychází celková výrobní cena lehce přes 4.000 Kč.



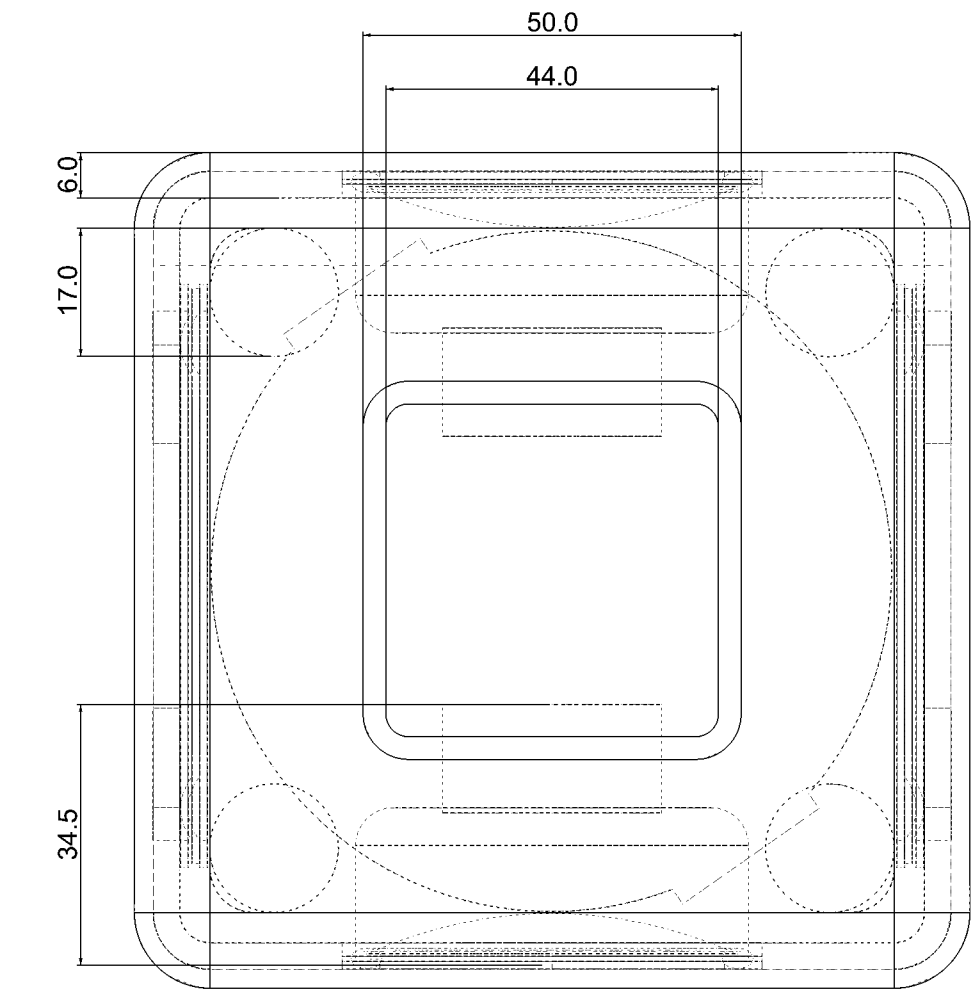
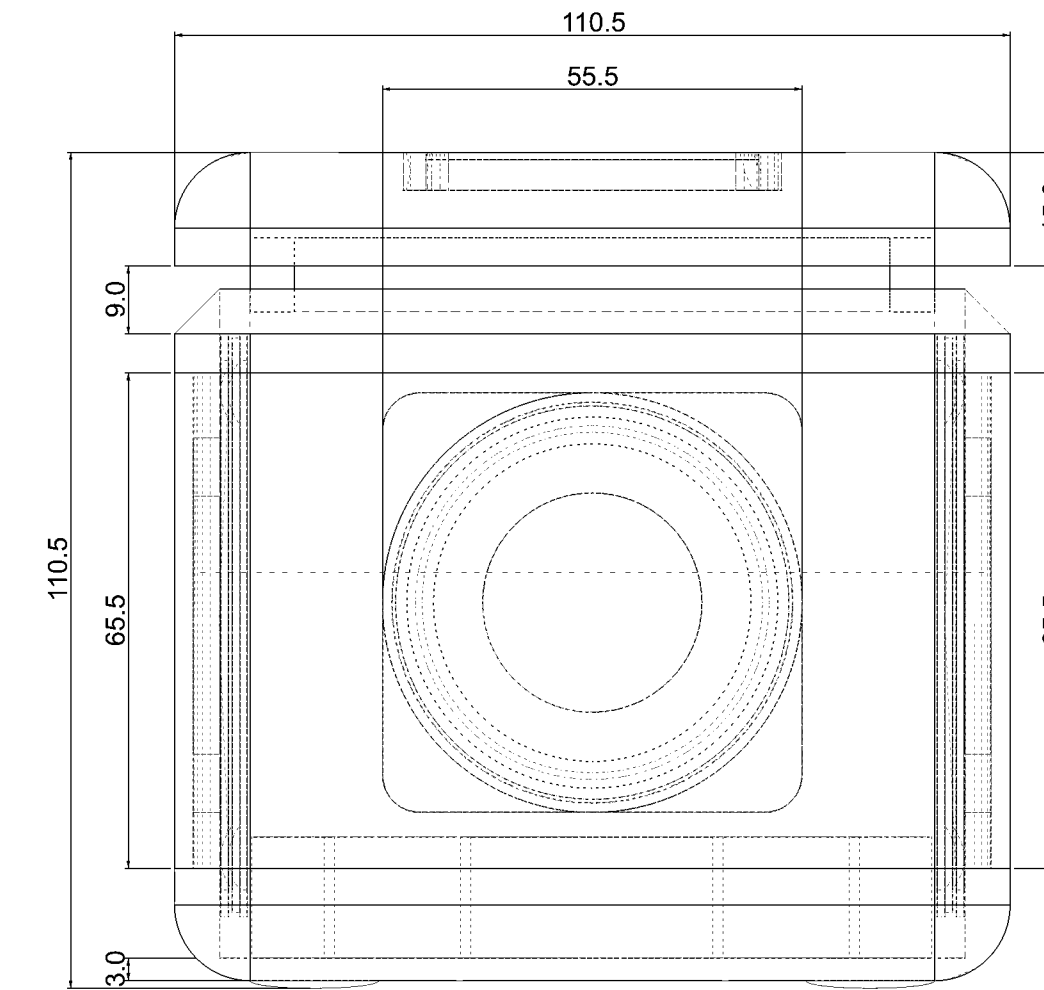
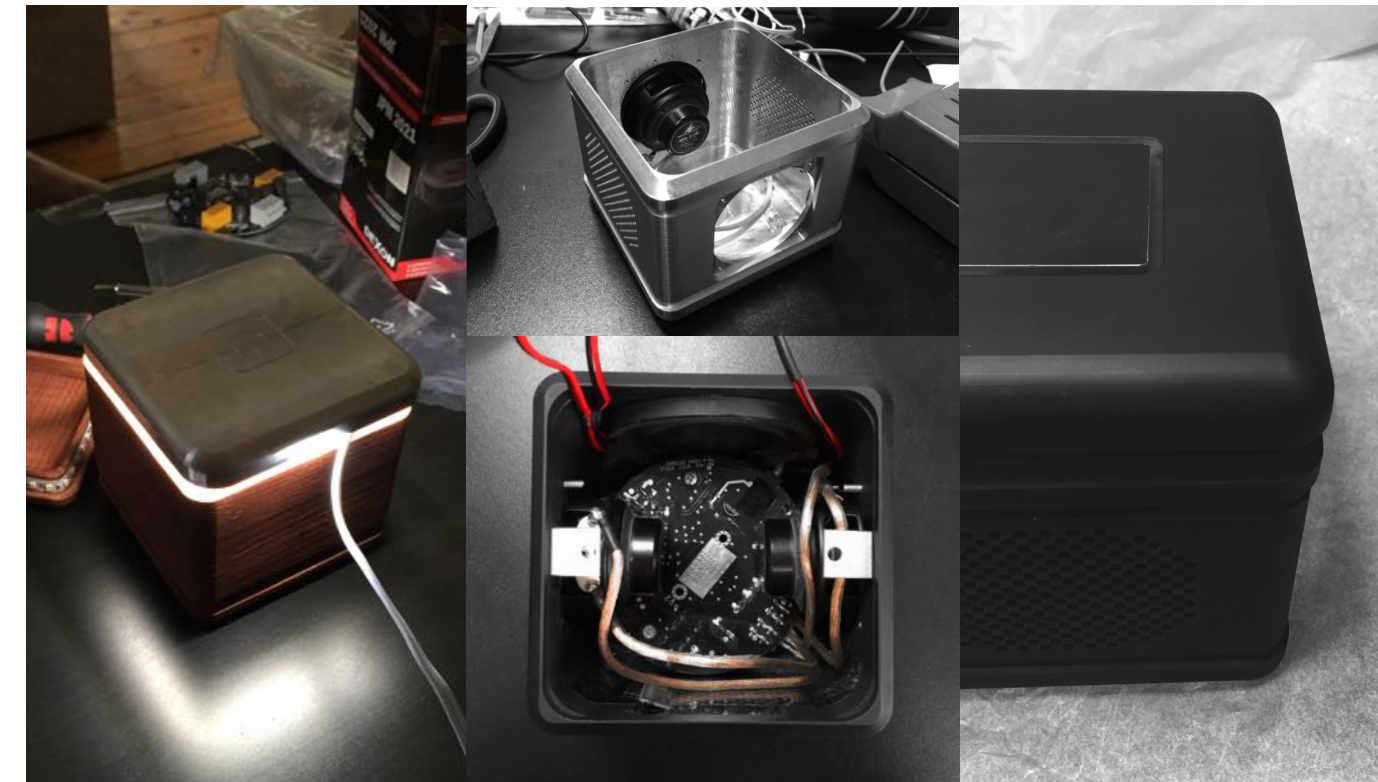
obr. 50 - Ovládání intenzity jasu

CÍLOVÝ ZÁKAZNÍK

Produkt je určený pro zpříjemnění atmosféry na pracovním stole v domácnosti, převážně ve večerních hodinách. Zaručuje kvalitní, ale skromné ozvučení spolu s doplňkovým osvětlením. Z estetického hlediska se jedná o minimalistický produkt, který přichází s novým netypickým řešením a šetří místo na pracovní ploše. Morální životnost výrobku by měla přetrvávat i v případě, že bude použita technologie již zastaralá. Svým designovým zpracováním může sloužit i jako dekorace dlouho po skončení jejího využívání.



obr. 50 - opracovaný dural upevněný do obráběcího stroje
 obr. 51-54 - od prvního prototypování po finální povrchovou úpravu



ZÁVĚR

Ve své bakalářské práci jsem se zabýval navržením kompaktní stolní lampičky propojené se stolním bezdrátovým reproduktorem. Mým cílem bylo vytvořit plně funkční produkt, který bude z pohledu uživatele velmi jednoduše ovladatelný, zároveň však bude složité technické řešení uživateli skryté. Navazoval jsem na svou předchozí semestrální práci s názvem PortableCUBE, u které jsem spíše prezentoval tento nový koncept. Velkou absencí bylo nedostatečně kvalitní zpracování, chybějící konstrukční řešení a nerealizovatelné vlastnosti.

V rámci několikaměsíční spolupráce s odborníkem z kovovýrobní firmy jsem se více seznámil s výrobními možnostmi a snažil jsem se během častých konzultací najít nejlepší východisko dané problematiky. Vzhledem k technické náročnosti návrhu šlo o zdoluhavý vývoj plný testování a hledání alternativních možností. Právě díky tomu jsem výrazně rozšířil své znalosti v oboru ozvučení, především díky zkoumání vlastností reproduktorů při jejich osazování do produktu. Původně zamýšlené děrování na hlavní části produktu, v místech vyústění reproduktorů, nahradila podlepená látka. I přes mojí původní představu, nebylo možné osadit výsledný produkt interní baterií kvůli příliš vysokému výkonu. K tomuto závěru jsem došel na základě konzultace s výrobcem baterií, obdobně jsem konzultoval i další prvky produktu.

I přesto, že se proces návrhu několikrát prodlužoval a nastalo nečekaně velké množství komplikací, podařilo se mi úspěšně vše dokončit. S výsledným produktem jsem spokojen a jeho vývoj byl pro mě velmi přínosný.

PODĚKOVÁNÍ

Na závěr bych rád poděkoval vedoucímu práce MgA. Filipovi Streitovi a asistentovi MgA. Tomášovi Polákovi za odborné vedení mé bakalářské práce. Veliké poděkování patří Peterovi Mahútovi a firmě Ferotech s.r.o. za jeho obrovskou ochotu, trpělivost a realizaci výroby. Dále bych rád poděkoval firmám Dexon Czech s.r.o. a McLED s.r.o. za poskytnutí cenných informací v oblastech ozvučení a osvětlení. Na závěr také děkuji své rodině a spolužákům za podporu a pomoc během studia.

ZDROJE

- [1] <https://elektro.tzb-info.cz/osvetleni/1303-umele-osvetleni-vnitriho-prostredi>
- [2] http://www.audio-hodas.cz/clanky/reproduktory_a_jejich_vlastnosti.php
- [3] https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSdYEZ0sVvQmunspSiBD7Zo4nvj_GKvEnhFb9I3LCMnyCAXjQ/viewform?usp=sf_link
- [4] <https://www.mclcd.cz/konfigurator/konfigurator/ml-121-624-60-x>
- [5] <https://www.dexon.cz/katalog/plosne-instal-ozvuceni/koncove-zesilovace/jpm-2021-zesilovac-s-bluetooth-prijmacem.html>

ZDROJE OBRÁZKŮ

- | | |
|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| obr. 1 | https://design-milk.com/uma-sound-lantern-portable-light-speaker/ |
| obr. 2, 10-18 | http://www.samsung.com/cz/mobile-accessories/wireless-speaker-bottle-sg710/ |
| obr. 4-9 | http://www.lavaaccessories.co.uk/sound/brightsounds-2.html |
| obr. 19-26 | https://www.goldengiz.com/products/sindvor-tree-lamp-wireless-charger-bluetooth-speaker |
| obr. 27 | https://products.ottlite.com/p-456-led-bluetooth-speaker-lamp-with-usb.aspx |
| obr. 28 | https://www.amazon.co.uk/Kingstar-Dimmable-Folding-Bluetooth-Speaker/dp/B012N3P1Q4 |
| obr. 29-33 | https://nillkin.org/accessories/nillkin-phantom-2 |
| obr. 34-36 | https://www.philips.cz/c-p/BT6000B_12/bezdratovy-prenosny-reproduktor |

