
ABSTRAKT

Předmětem a cílem této bakalářské práce je návrh přenosného dataprojektoru, konkrétně dataprojektoru, který využívá technologii led diod. Při navrhování bude kladen důraz na respektování technických, estetických a ergonomických požadavků.

KLÍČOVÁ SLOVA

Přenosný dataprojektor, led dioda, design, aretace

ABSTRACT

The subject and purpose of this bachelor thesis is design of portable data projector specifically data projector that uses LEDs. When designing the main emphasis is focused on respecting technical, aesthetic and ergonomic requirements.

KEYWORDS

Portable data projector, LED, design, lock setup

BIBLIOGRAFICKÉ CITACE

CHROPOVSKÝ, J. *Design přenosného dataprojektoru*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2014. 43 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Filip Uhlíř.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Design přenosného dataprojektoru zpracoval samostatně s využitím zdrojů, které jsou řádně uvedené v seznamu literatury.

.....
V Brně dne

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji svému vedoucímu práce Ing. Filipu Uhlířovi za potřebný tlak při celém procesu tvorby bakalářské práce, za cenné rady a objektivní připomínky.

Děkuji přítelkyni a rodině za podporu při studiu.

OBSAH

ABSTRAKT	5
KLÍČOVÁ SLOVA.....	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
BIBLIOGRAFICKÉ CITACE.....	5
PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI	7
PODĚKOVÁNÍ	9
OBSAH	11
ÚVOD	13
1 HISTORICKÁ ANALÝZA	14
1.1 První projekce	14
1.2 Počátek promítání	14
1.3 Průmyslová revoluce	15
1.4 Podíl materiálu	15
2 TECHNICKÁ ANALÝZA.....	16
2.1 Led dioda	16
2.2 Svítivost projektoru	16
2.3 Rozměry	17
2.4 Kapacita a výdrž baterie	17
2.5 Doplnky	17
3 DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA.....	18
3.1 Projektor 3M MP410	18
3.2 Optoma Pico Pocket Projector	19
3.3 Projektor Acer K 137.....	19
4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	21
4.1 Varianta 1	21
4.2 Varianta 2	22
4.3 Varianta 3	22
4.4 Finální varianta	23
5 TVAROVÉ (KOMPOZIČNÍ) ŘEŠENÍ	25
6 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	27
6.1 Rastr mřížky větrání	28
6.2 Ovládací prvky	29
6.3 Logo	30
6.4 Celkový dojem	30
7 ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	31
7.1 Přenos	31
7.2 Ovládání	31
7.2.1 Pravá sada tlačítek	31
7.2.2 Levá sada tlačítek	32
7.3 Ochrana.....	32
8 KONSTRUKČNĚ – TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ.....	33
8.1 Led technologie.....	33
8.2 Konstrukce	33
8.3 Ostření	33

8.4 Vnitřní uspořádání	34
8.5 Vnější rozměry	35
8.6 Technická specifikace.....	35
9 DISKUZE	36
9.1 Psychologická funkce	36
9.2 Ekonomická funkce	36
9.3 Sociální funkce.....	36
ZÁVĚR	37
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	38
SEZNAM OBRÁZKŮ.....	40
SEZNAM PŘÍLOH.....	41
FOTOGRAFIE MODELU	42
ZMENŠENÝ POSTER.....	43

ÚVOD

Možnost flexibilního a přenosného projekčního zařízení je stále aktuálnější. S příchodem led diod na pole dataprojektorů vznikla zcela nová nabídka zařízení, která nejen, že vydrží v provozu několik hodin bez napájení, ale svými rozměry není problémem jejich přenos. Cílem mé práce je vytvořit na pohled zajímavý přístroj, který bude respektovat všechny technologické požadavky. Velký důraz bude kladen na ergonomii. Presentace často bývá nelehký úkol, proto je mým cílem, aby projektor nebyl vůči uživateli resistantní. Naopak budu usilovat o maximálně intuitivní zacházení jak po konstrukční stránce tak po softwarové. Trh s přenosnými dataprojektory zatím není přesycený, cena se odvíjí často hlavně od technických vlastností, zároveň je zde však neomezený prostor pro design, protože produkt není svazován svojí funkcí jako u jiných, čistě účelových průmyslových produktů.

1 HISTORICKÁ ANALÝZA

Působení světla vnímá člověk již od narození. Naši předkové si uvědomovali, že slunce vrhá stín postavy na zem a večery u ohně v pravěké jeskyni lze díky hře stínů proměnit v malé divadlo. Ve vyspělých civilizacích (Egypt, Řecko) se tyto vlastnosti využívaly. K nalezení jsou i zmínky o čínských obrazových zrcadlech Budhy. [1]



Obr.1 Ilustrace historického promítání [1]

1.1 První projekce

Laterna magica (v překladu: kouzelná lucerna) má dlouhou historii, kde není jednoho vynálezce, ale naopak řada lidí, kteří se připletli do vývoje.

První promítačky měly jako zdroj světla plamen – svíčka, petrolejka. Rozmach v jejich používání je kolem roku 1780 až do začátku dvacátého století. V této době se o filmu, jak ho známe z dnešní doby, nedá hovořit. Ilustrace byly malovány na sklo. Přístroje zaznamenaly modernizace v podobě žárovky a dnes je najdete hlavně v řadě i specializovaných muzeí.[2]



Obr. 2 Laterna magica [2]

1.2 Počátek promítání

Camera Obscura je optické zařízení, které promítá obraz okolí na obrazovku. Používá se k obkreslování a pro zábavu a je jedním z vynálezů, které vedly k fotografování a natáčení videa na kameru. Zařízení se skládá z krabice nebo jiného dutého prostoru s otvorem na jedné straně. [3] K tomuto zařízení se datují první

písemné prameny o počátku promítání, které sahají až do roku 1342. Princip v podstatě zůstává stejný dodnes až na přidávání čoček. [1]



Obr. 3 Camera Obscura [4]

1.3 Průmyslová revoluce

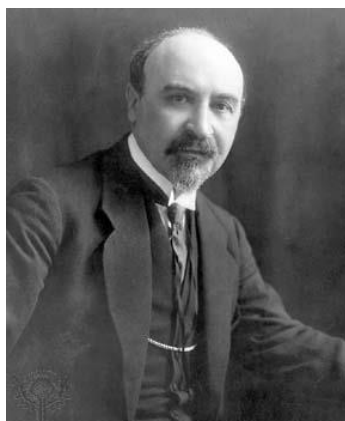
Výrazný skok nastal průmyslovou revolucí – vynález elektrického proudu, fotografie, bádání v oblasti optiky. V roce 1862 Angličan Alexander Parkes také poprvé mluví o plastech. Edison poté představil svůj „kinetoskop“(1890). Následovala dlouhá řada prototypů různých projekčních zařízení, významný vývoj však probíhal hlavně na poli promítaček filmů.[1]

1.3

1.4 Podíl materiálu

Leo Baekeland, původem Belgičan, začal používat nový druh velkých molekul fenolovou pryskyřici. Tak vznikla roku 1909 reakcí mezi fenolem a formaldehydem první umělá pryskyřice čili neodborně bakelit. Ten se pak stal na několik desítek let materiálem používaným pro kryty elektrotechniky čili i promítaček a dataprojektorů. [1]

1.4



Obr. 4 Leo Baekeland [5]

2 TECHNICKÁ ANALÝZA

2.1 Led dioda

Led dioda je anglická zkratka pro tříslavný název Led Emitting Diode, což v překladu znamená – Dioda vyzařující světlo nebo volněji přeloženo jako světélkující nebo světelná dioda. [6] Podobně jako v běžné diodě se i zde jedná o polovodičový přechod P-N, kde dochází k přímé přeměně elektrické energie na světelnou. Z materiálu přechodu se uvolňují fotony a tím vzniká světlo. Barva závisí na vlnové délce světla, která je dána materiálem a jeho úpravou. [7]

Led diody se vzhledem k poměrně malé svítivosti nehodí jako osvětlování rozsáhlých prostorů či hal. Vzhledem k nízké spotřebě a velice nízkému zahřívání se hodí jako signalizace a s přibívajícím svítivostí je můžeme stále častěji vidět v průmyslovém odvětví (např. osvětlení na vrtačkách, ruční svítilny, denní osvětlení automobilů aj.)



Obr. 5 Led dioda [8]

2.2 Svítivost projektoru

Jedním ze základních parametrů každého projektoru je jeho svítivost, jinými slovy to, jak bude promítaný obraz jasný. Vysokou prioritu má tento parametr z přirozeného důvodu. Když bude projekce dobře zaostřená, ale nebude dostatečně viditelná kvůli nízkému jas, celkový výsledek je negativní. Současné DLP (Digital Light Processing) projektory dosahují svítivosti až 5500 lumenů a není tak problém jejich použití i za ostrého slunečního světla.

U Pico projektoru neboli LED projektoru se nepoužívá klasická DLP lampa. Používá se soustava tří LED diod. Jejich výkon neboli svítivost se velice liší model od modelu a je jedním z hlavních parametrů, které utváří celkovou cenu produktu.

Svítivost Pico projektorů, které se v současné době pohybují na trhu, je v rozmezí 30-1000 lm, v high-end sféře jsou k nalezení projektory i s větší svítivostí ale zároveň i většími rozměry. [9]

800-1000 lumenů Vhodné pro místnosti se slabým osvětlením nebo pro domácí kina.

1000-1500 lumenů Ideální pro zatemněné místnosti s minimem okolního světla.

1500-2000 lumenů Dostatečný jas dodává obrazu v malých a středních místnostech na jasnosti.

2000-3000 lumenů Větší flexibilita nezávislá na okolním světle v místnosti.

3000+ lumenů Použitelné za jakýchkoliv podmínek. [10]

2.3 Rozměry

2.3

Předpona „pico“ pochází s italského slova piccolo, což je v překladu malý. Dále je pico uznávaná předpona jednotek SI, která znamená 10^{-12} což je jedna biliontina.[11] Pico projektor, neboli projektor s diodovým zdrojem světla není zdaleka tak malý, jak by se z jeho názvu mohlo zdát. Nelze jednoznačně sumarizovat průměrný rozměr, protože je zde velké rozpětí v závislosti na technických údajích. Rozměry nejmenších pico projektorů na trhu začínají na 50x70 mm až do velikosti projektorů s klasickou lampou. Velikost je přímo úměrná výkonu. Malý projektor má zpravidla malý světelný zdroj a tak je jeho svítivost pouze v řádu desítek lumenů.

2.4 Kapacita a výdrž baterie

2.4

Led dioda je sama o sobě velice úsporné medium a pico projektor tuto vlastnost plně využívá ku svému prospěchu. Nízká spotřeba energie je dána tím, že led dioda se nezahřívá, nedochází k vyzařování zahřátého světelného kuželu ani UV záření. [12] Pico projektory se vyrábí s velkokapacitními bateriemi, které zabírají bezmála polovinu vnitřního prostoru projektoru. Baterie jsou vždy dobíjecí a jejich výdrž se pohybuje v rozmezí od dvou do tří hodin v závislosti na režimu a výkonu led lampy. [13]

2.5 Doplnky

2.5

Každý led projektor má větší či menší jak hardwarové, tak softwarové rozdíly. V zásadě i ty nejmenší, které se na trhu objevují, mají v základní výbavě zvukový vývod, ovšem kvalitou slouží spíše jako záložní řešení, nežli plnohodnotné ozvučení prezentace. Další rozdíly jsou k nalezení v softwarovém odvětví, kde je důležité, aby led projektor uměl přehrávat požadované formáty, protože na rozdíl od klasických projektorů není neustále připojen k počítači. Většina led projektorů na trhu je vybavena opravdu nespočtým množstvím formátů a kodeků, ovšem najdou se i takové, které nenabízejí základní formáty typu pdf nebo dox, či docx.

3 DESIGNÉRSKÁ ANALÝZA

Přehled dataprojektorů byl ještě donedávna poměrně nezajímavá podívaná. Drahé, hučící krabice s kazíci se lampami neměly příliš flexibilní využití a tak se hodily často jen do školních učeben, přednáškových sálů či zasedacích místností. S příchodem LED technologie do světa projekce můžeme hovořit o malé revoluci. Tato technologie dala vzniknout zcela novým kategoriím přenosných a piko projektorů, což jako jeden z důsledků přináší i větší soutěživost na poli designu. [14]

3.1 Projektor 3M MP410

Kapesní projektor firmy 3M se svými rozměry vejde do dlaně, nicméně nejedná se vyloženě o kapesní projektor. Jeho rozměry mají ovšem pozitivní vliv na jeho výkon. Světelnost 300 ANSI lumenů, rozlišení 1200 x 800 s úhlopříčkou až 250 cm. Tyto parametry z něj dělají cenného společníka například pro manažera na cestách, kde je potřeba, aby byl obraz dostatečně viditelný i v ne zcela zatemněné místnosti.

MP410 má vlastní integrovanou paměť 1 GB, což bohatě stačí i na hodinovou prezentaci, pokud uživatel z nějakého důvodu potřebuje více paměti, má hned několik možností. Jedna možnost je nechat rozšířit vnitřní paměť, další pak vložit externí paměťovou kartu a nebo vložit běžný flash disk či dokonce externí hard disk.

Projektor je standardně vybaven HDMI konektorem, nicméně připojit lze i starší počítače vzhledem k adaptéru, který je součástí produktu. Další velice elegantní možností jak MP410 propojit se vzdáleným zařízením je pomocí technologie Wi-Fi. Projektor vytvoří vlastní bezdrátovou síť, ke které se může uživatel připojit pomocí mobilního telefonu nebo notebooku.

Celkově jde ale i přes cenu kolem patnácti tisíc korun o smysluplný produkt. [15]



Obr. 6 Projektor 3M MP410 [15]

3.2 Optoma Pico Pocket Projector

Na první pohled poutavý produkt hlavně díky svým rozměrům. Optoma Pico Projector má rozměry 50 x 103 x 15 mm, což je zhruba velikost běžného mobilního telefonu. Není tudíž problém projektor strčit do kapsy a přenést bez problému na místo, kde chceme prezentovat či promítat. V podstatě jedinou možností, kterou má výrobce u tak malého zařízení je využít LED technologie, což se v tomto konkrétním případě podepisuje na kvalitě promítaného výstupu. LED lampa nebo spíše lampička má svítivost pouhých 10 lumenů a obraz dosáhne velikosti okolo 150 cm.

Optoma PK-101 je černo-stříbrný projektor tvořený odolným plastem a celkově se dílenskému zpracování nedá nic zásadního vytknout, neboť plasty na sebe přesně dosedají a vůle v usazení je tudíž minimální.

Se svojí hmotností 115 g a dvěma bateriemi o celkové výdrži 4 hodiny je PK-101 ve své kategorii velice zdařilý produkt. Co se týče čistě výtvarného zpracování, nejedná se o nikterak revoluční řešení, spíše o minimalizaci klasických prvků běžných dataprojektorů. [16]



Obr. 7 Optoma Pico Pocket Projector [16]

3.3 Projektor Acer K 137

Vítěz soutěže iF 2014 za design. Zdařilý projektor využívající LED technologie jako jeden z mála na trhu klade kromě kvalitního výkonu ohled i na kvalitní designové provedení.

Přístroj není z kategorie Pico, tudíž svými rozměry nehrozí přenos v kapse či v nějaké malé přihrádce batohu. Stroj se půdorysem blíží velikosti formátu A4 a s hmotností 510 gramů se opravdu nejedná o žádného drobečka. Samozřejmě jak je u dataprojektorů pravidlem, čím větší rozměry tím více prostoru pro kvalitní technické zpracování a pro tabulkově vysoké parametry.

Projektor poskytuje nativní rozlišení 1280 x 800 a světelnost až 700 lumenů. Životnost LED lampy je výrobcem udávána na 20 000 hodin. Dále tu máme technologii Acer

ColorSafe II, která má zamezit blednutí barev a vedle toho je tu i funkce kompenzace barvy stěny, abychom mohli promítat i na barevnou zeď. Acer Instant Pack má zajistit možnost okamžitého sbalení projektoru ihned po vypnutí, čili není třeba čekat na vychladnutí, ale to je spíše výhoda všech méně výkonných LED projektorů než výjimečná vlastnost modelů firmy Acer. [17]



Obr. 8 Acer K137 [17]

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

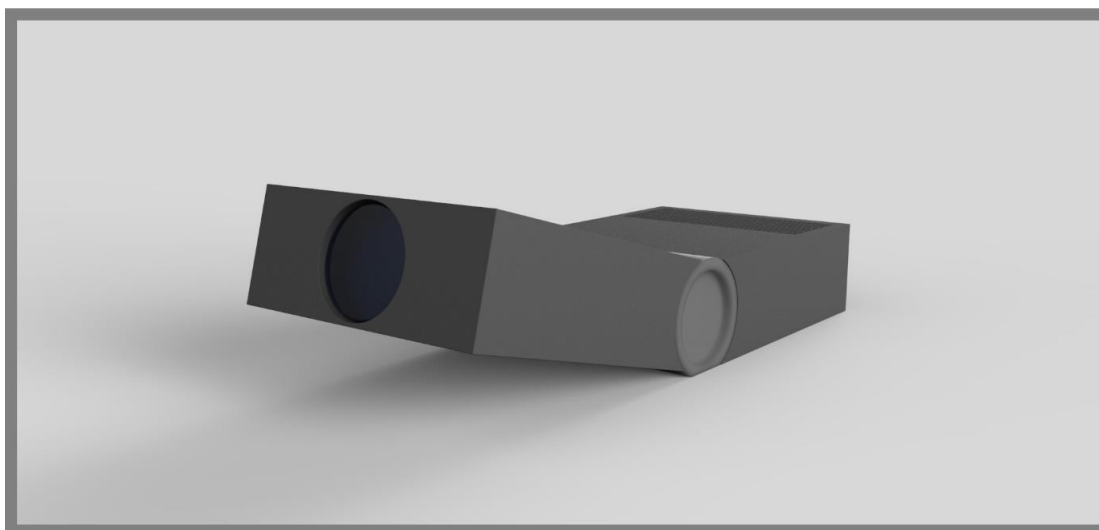
Hlavní myšlenkou při navrhování přenosného dataprojektoru pro mě bylo vytvořit nejen produkt zajímavý na pohled, ale docílit zároveň i přidané hodnoty ve funkčnosti a ergonomii.

Prvotní myšlenky a skici nebyly ničím inspirované a potýkaly se s problémy v oboru současných trendů, proto jsem se rozhodl pro vytvoření designu, který bude od ostatních dataprojektorů o něco obohacen. Po zanalyzování trhu a současné nabídky jsem si ujasnil několik aspektů, kterých se pokusím vyvarovat a zároveň několik zásad, kterým se budu věnovat více, než současní výrobci. Mezi tyto stránky neodmyslitelně patří aretace čočky, čili nejdůležitější nastavení, které před samotnou projekcí musíme provést. Z analýzy vzešel jasný výsledek, který potvrdil, že aretaci čočky není věnována dostatečná pozornost designérů a mnohdy atraktivní design pak musí být obohacen o podložení krabičkou sirek či knihou, aby bylo dosaženo požadovaného úhlu projekce. Tento problém jsem vzal jako základní kámen mého návrhu a tudíž z něj vychází mé variantní studie.

Snaha dodržet stanovené cíle a vyvarovat se samoúčelným prvkům dala vzniknout spoustě variantních návrhů, z nichž postupným pokrokem vzešly 3, které byly dále rozpracovány a zvažovány.

4.1 Varianta 1

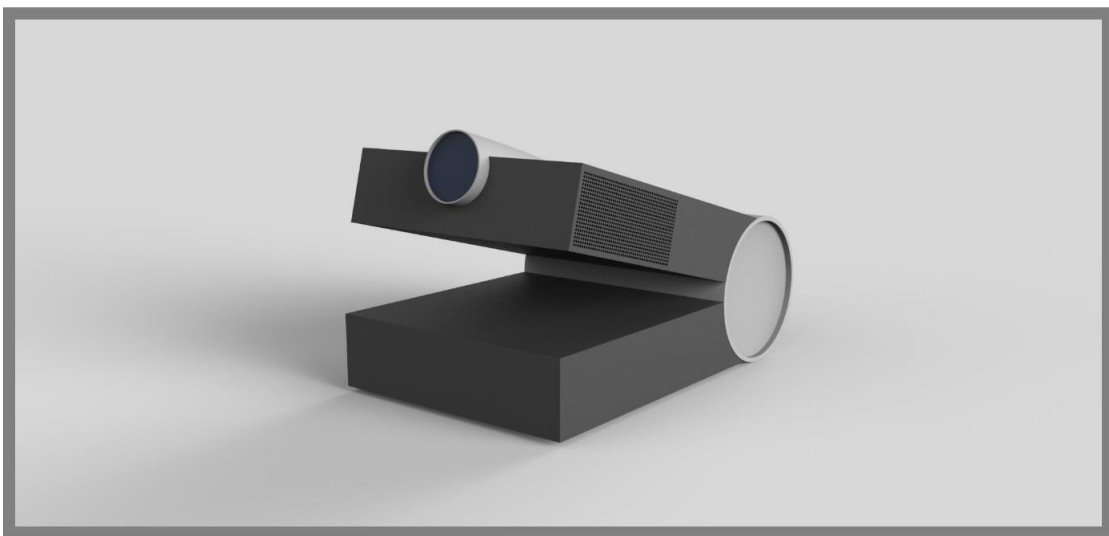
Design první varianty byl vytvořen jako reakce na nedostatečnou pozornost ostatních produktů na aretaci. Návrh progresivně upozorňuje na libovolné nastavení úhlu projektovaného materiálu. Rozhodl jsem se pro symetrický vzhled produktu, který se dá rozdělit na 3 části. Přední a zadní kvádr stejných rozměrů a válec uprostřed tělesa. V přední části produktu jsou zakomponované lehčí mechanické prvky jako čipová sada, led diodový systém projekce či ostřící mechanismus. V zadní části jsou prvky na váhu těžší, čili baterie, větrák a reproduktor, aby se těleso nemohlo samovolně převrátit, čímž by byl design velice kontraproduktivní. V prostřední části tělesa je umístěn válec, který má jednak aretační funkci a jednak se stal místem pro ovládací prvky přístroje.



Obr. 9 Varianta 1

4.2 Varianta 2

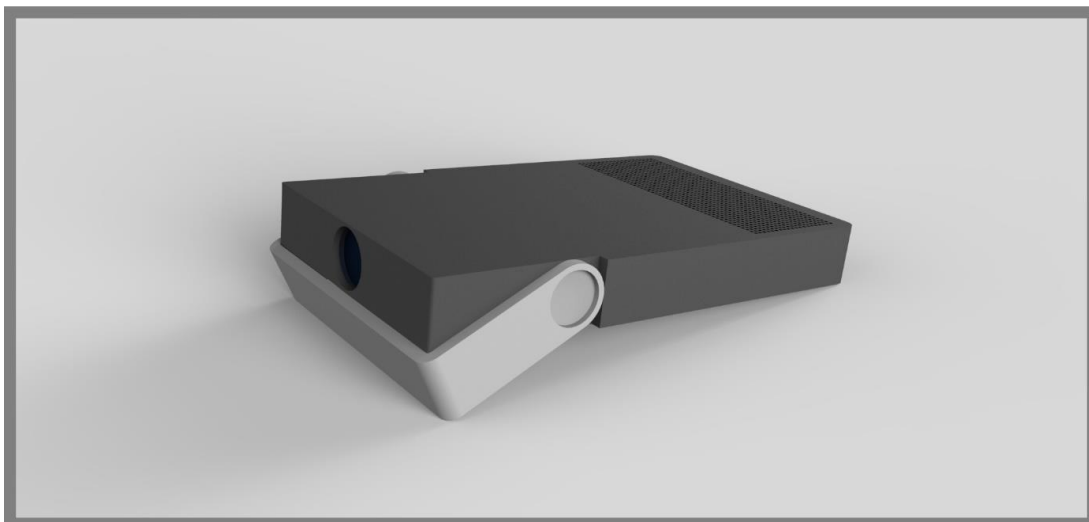
Druhá varianta vychází z první a je do značné míry podobná. Skládá se ze tří částí: spodní kvádr, vrchní kvádr a válec v zadní části produktu. Design je zaměřen na snadnou aretaci výšky projekce. Na první pohled nemusí nutně připomínat projektor. Vzhled je snadno zaměnitelný například s ruční videohrou nebo s webkamerou, kde je zajištění polohy taktéž důležitý prvek. Aby měl tento design smysl, je potřeba podobně jako u první varianty dodržet správné rozvržení vnitřních komponentů, což znamená rozdělit je podle váhy a umístit tak, aby i při největším možném úhlu nebylo možné převrácení, či jiný nežádoucí pohyb tělesa. Ovládací prvky a konektory jsou umístěny v zadní části válce, který slouží pro nastavení úhlu. Návrh plní svoji funkci, avšak není příliš přitažlivý po výtvarné stránce.



Obr. 10 Varianta 2

4.3 Varianta 3

Třetí variantní návrh se od předešlých liší. Liší se tvarově a zpracováním, ale neliší se ideově. Jako u všech mých návrhů jsem se snažil dodržet možnost libovolné aretace projekce. U třetí varianty ovšem zcela jiným způsobem. Návrh se skládá z kvádrů, čili těla, kde jsou umístěné veškeré komponenty. Návrh je symetrický a minimalistický. Aretace čočky je docílena částí obruče, která objímá základní tělo. V přední části obruče se nachází nastavitelný prvek, který po zvolení potřebného úhlu zůstane v dané pozici. Obruč je vedena i přes čočku, ovšem v této části je z transparentního materiálu, čímž je docílena efektivní ochrana čočky. Design nicméně působí poněkud těžkopádně a náročně na výrobu.

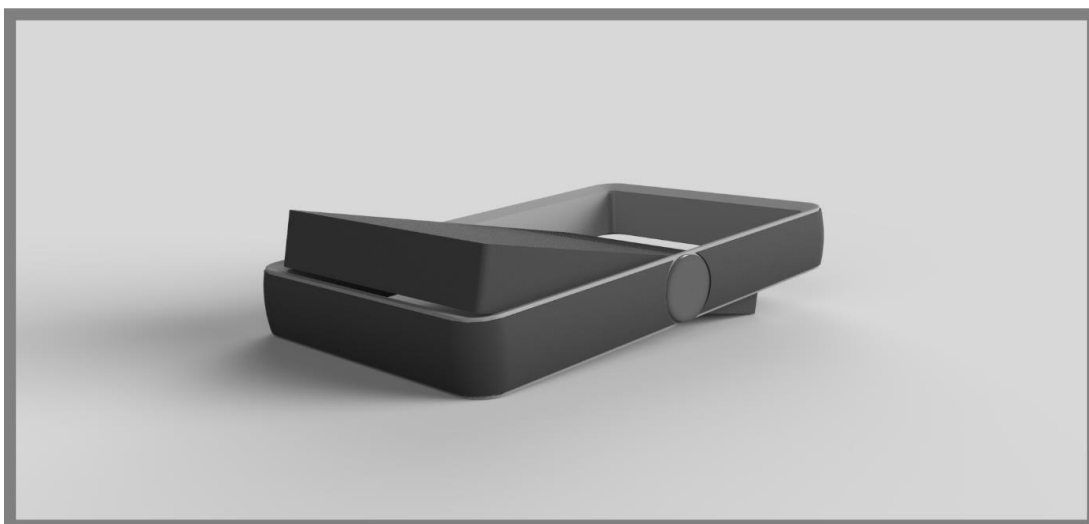


Obr. 11 Varianta 3

4.4 Finální varianta

4.4

Pro vytvoření finální varianty jsem se rozhodl vyjít z varianty číslo 3. Rozhodl jsem se využít většiny prvků, které tento návrh nabízí a zkombinovat je s oporou prvních dvou variant, což je válec pro aretaci. Původní 2 návrhy na mě nepůsobily příliš originálním dojmem a třetí návrh postrádal celistvost a tak kombinace těchto variant byla přirozený vývoj.



Obr. 12 Finální varianta

Při navrhování konstrukce finálního návrhu jsem odebral prvek na aretaci třetí varianty a přední transparentní kryt čočky. Výsledkem byla krásná, čistá obruč objímající funkční tělo. V tuto chvíli přišlo zjednodušení válce na aretaci na dvě tlačítka spojená pomyslnou hřídelí, tvořící ovládací prvky projektoru. Obruč a tělo

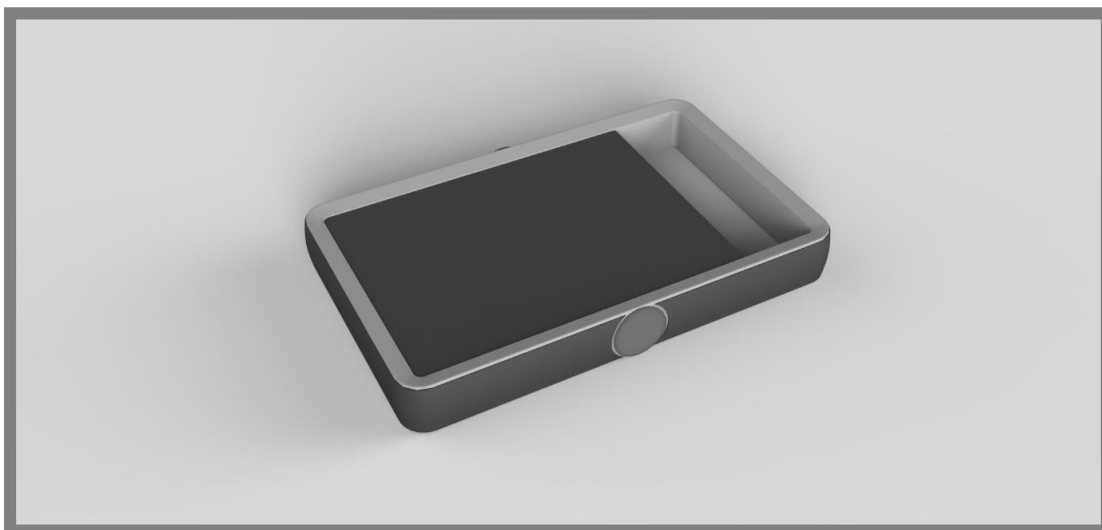
byly nyní dva na sobě závislé prvky, které pomocí teflonových těsnících ploch slouží jako aretace celého přístroje. Tento systém se ukázal jako velice přínosný z několika důvodů. První důvod je plnohodnotná ochrana čočky při vypnutém stavu a při přenášení. Druhý důvod je vyřešení konektorů, připojení externích médií, či případné zapojení do sítě. V neposlední řadě byla provedena změna velikosti vnitřního těla projektoru, díky které vzniklo efektivní ergonomické řešení pro přenos a manipulaci.

Návrh splňuje hlavní ideu mé snahy. Je plně funkční bez samoučelných prvků. Velký důraz je kladen na vhodnou aretaci projekce, zároveň je však objekt atraktivní a zajímavý i po výtvarné stránce.

5 TVAROVÉ (KOMPOZIČNÍ) ŘEŠENÍ

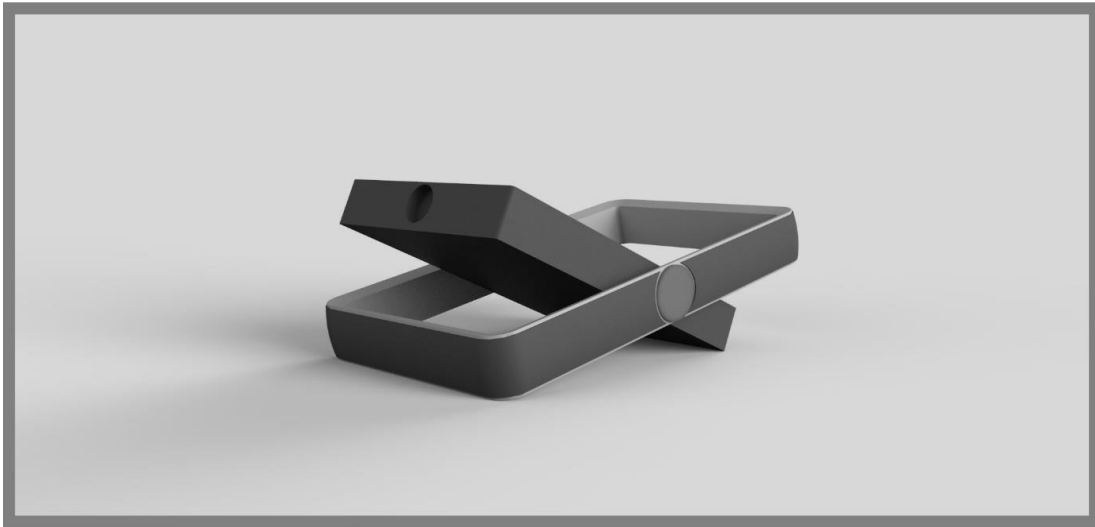
Současný stav designu jako takového si žádá více než esteticky přitažlivou podobu produktu. Designér musí být schopen navrhnout nejen vzhled, ale i zaručit funkci svého návrhu a to je v oblasti dataprojektorů často opomíjeno. Proto při navrhování svého produktu pro mě nebylo na prvním místě vytvoření maximálně atraktivního vzhledu, ani vytvoření nových technologií a systémů konstrukce. Můj hlavní cíl byl kompromis mezi výtvarnou stránkou a technickou stránkou. Snažil jsem se neopakovat chyby současného trhu, nepodlehnout samoučelným tvarům a zajistit primární funkci produktu, kterou je promítání.

Na tvarové řešení mého dataprojektoru může být nahlíženo ze dvou pohledů. První kompozice je při pohledu na objekt v klidovém, vypnutém stavu. Čistá obruč kryje vnitřní tělo a dodává produktu celistvost. Skládá se z několika částí: vnitřní obruč, vnější obruč a ovládací prvky. Vnitřní obruč zastává technickou část, chrání čočku, jsou v ní umístěny teflonové stykové plochy pro aretaci. Vnější část obruče zastává estetickou roli. Při pohledu zepředu si lze všimnout evidentního rádiusu kružnice opsané vnitřnímu tělu. Teoreticky nekonečné možnosti volby barvy vnější obruče dělají z produktu velice sociální záležitost.



Obr. 13 Vypnutý projektor

Zcela nové kompozice se docílí zapnutím dataprojektoru a nastavením do potřebné polohy. Dva základní objekty vytvoří nový tvar připomínající písmeno X. Natočení má velké rozpětí a tak je možné sledovat proměnu tělesa související s různými polohami potřebnými pro promítání.



Obr. 14 Zapnutý projektor

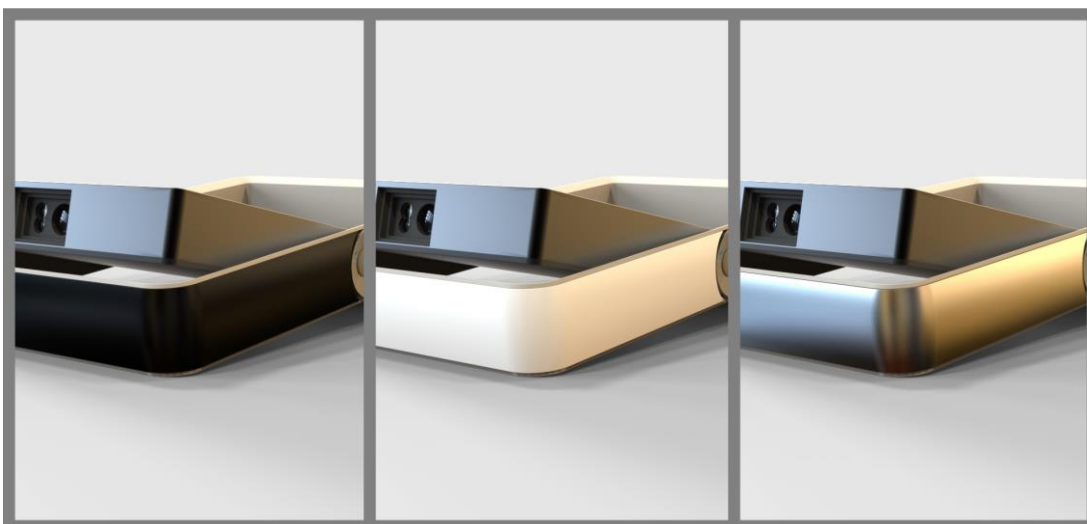
Zvláštní pozornost si zaslouží ovládací prvky, které jsou k nalezení na bocích obruče. Dvě kruhová tlačítka rozdělena na dílčí díly k ovládní intuitivního a přátelského uživatelského prostředí. Fakt, že jsou tlačítka tvořena kružnicemi, podtrhuje rotační nastavování požadovaného úhlu, které se tak rovněž stává velice intuitivní.

6 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

Barevné řešení dataprojektoru se v tomto případě může ubírat dvěma základními směry. Jeden ze směrů cílí na hravější sociální skupinu. Je to cesta, kdy bude design barev pojat pestrou formou. Majoritní barevný prvek je v tomto případě vnější část obruče, která by mohla mít několik základních barev jako je červená, modrá, žlutá nebo zelená. Tělo by pak dostalo barvu v souladu s obručí. Druhý směr barev a grafického řešení je více seriózní a elegantní. Jedná se o varianty, kdy obruč dostane hliníkový matný nádech a stejně tak tělo bude v neutrální nevýrazné barvě. Jako finální barevné řešení jsem se rozhodl aplikaci druhého východiska, čili neutrálních, elegantních barev.

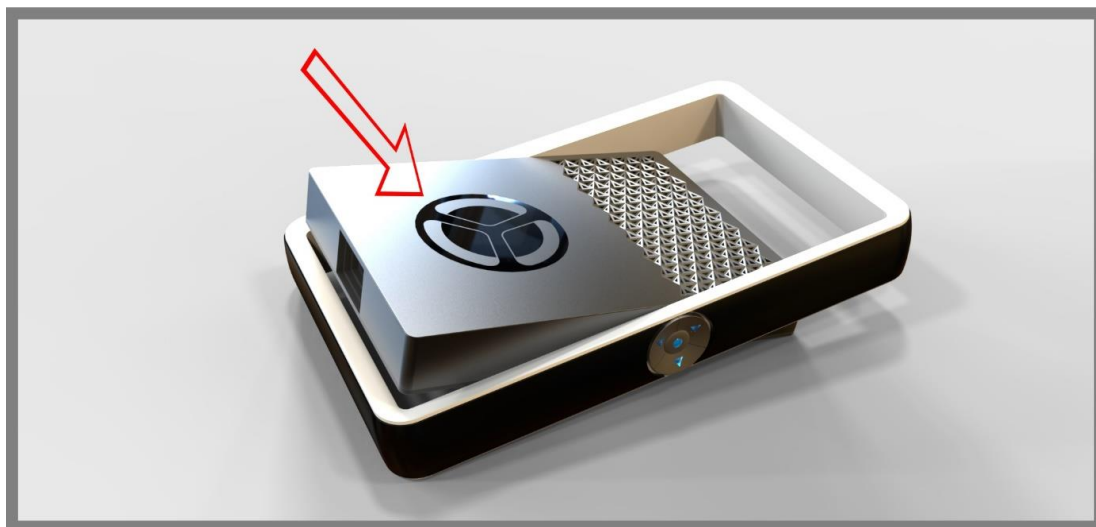


Obr. 15 Barevné varianty 1



Obr. 16 Barevné varianty 2

Barvy přímo souvisí s aplikací materiálu. Metalické barvy se nikdy nedocílí při použití plastů, proto při barevném řešení hraje velkou roli i výběr materiálu a jeho opracování, čehož jsem využil při aplikaci logotypu na horní části těla.

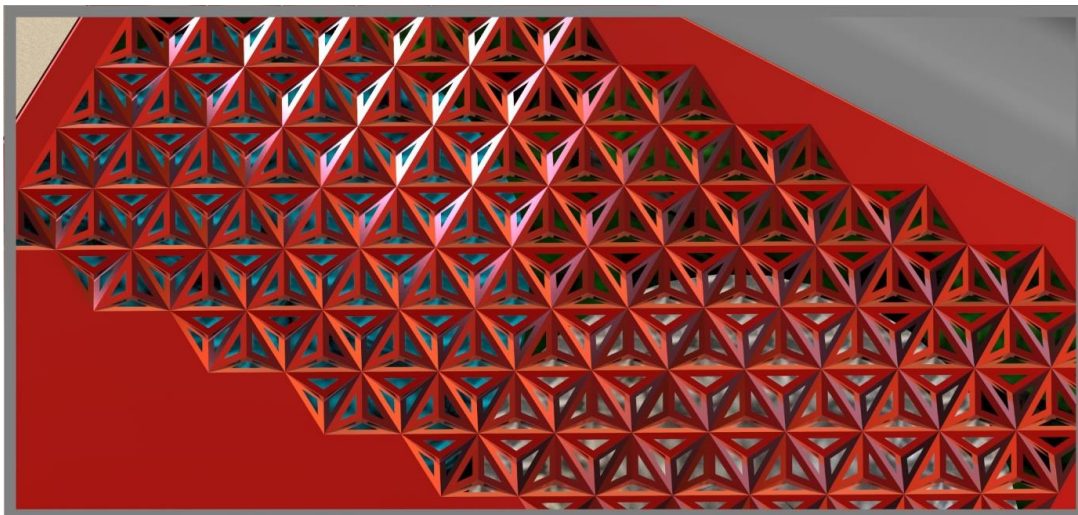


Obr. 17 Lesklé logo na matném povrchu

Dataprojektor má 3 ikonické prvky, které ozvláštňují celkový design, dělají jej zajímavější a modernější. Těmito prvky jsou: rastr mřížky větrání, ovládací prvky a logo.

6.1 Rastr mřížky větrání

Od prvotního ujasnění, kde se bude nacházet mřížka pro větrák a reproduktor bylo v pořadí navrženo neobvyklého rastru pro tento účel. Snaha odlišit se od banálního děrování, či nezajímavé hranaté mřížky dala vzniknout několika studiím. Dominantou se měl stát neobvyklý sjednocující prvek resp. geometrický tvar. Vylučovací metodou a opětovnou aplikací na projektor byl vybrán jako výchozí prvek rovnostranný trojúhelník, skládající se ze tří dalších, pravidelných trojúhelníků. Další aplikací bylo prohloubení středu rovnostranného, výchozího trojúhelníku, čímž vznikl nezaměnitelný rastr, odrážející odlesky okolí. Po prozkoumání nejvhodnějšího průměru velikosti děr byl rastr finálně zasazen do zadní části těla dataprojektoru.

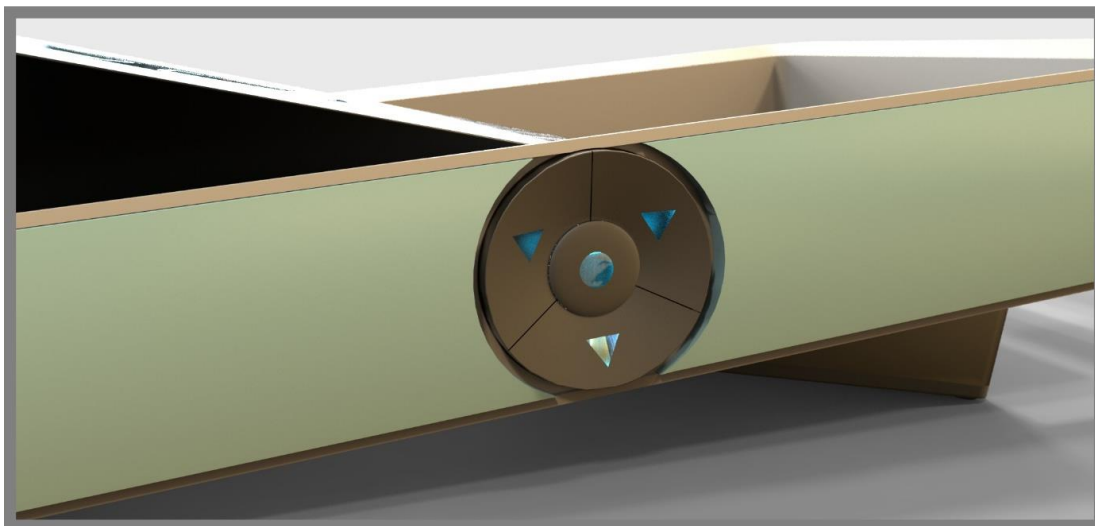


Obr. 18 Rastr mřížky větrání

6.2 Ovládací prvky

6.2

Ovládací prvky se nacházejí na bocích vnější obruče dataprojektoru. Nacházejí se ve dvou odlišných válcích spojených skrz tělo projektoru pomyslnou hřídelí. Každý z válců je rozdělen na dílčí tlačítka, čili na další ovládací prvky. Tlačítko, které se nachází vpravo, má pouze jednu jednoduchou funkci a to je uvést dataprojektor do chodu a nebo naopak dataprojektor vypnout, či uvést do stavu pohotovostního režimu. Soustava tlačítek na levé straně projektoru slouží k vyvolání menu a následné orientaci v něm. Jako grafický prvek byl opět použit rovnostranný trojúhelník rozdělen těžnicemi na 3 shodné trojúhelníky.



Obr. 19 Ovládací prvek

6.3 Logo

Logo jako celkový odraz designu produktu musí respektovat určité zásady. Je nevhodné vymýšlet samoúčelné, byť zajímavé tvary, či texty. Proto jsem se rozhodl vybrat logo pro dataprojektor jako asociaci k celkové podobě, jeho funkci a jeho významu. Náznak retro stylu, přenosnost, flexibilita, trojúhelníky a kružnice, malé rozměry, toto jsou všechno aspekty, které ovlivnily tvorbu loga, jehož hlavní inspirace je v 8 milimetrové pásce.



Obr. 20 Logo

6.4 Celkový dojem

Významným mezníkem při práci bylo najít sjednocující prvek a snaha o co nevhodnější aplikaci. Aby výsledný produkt dobře vypadal, plnil svoji funkci a našel si klientelu, je potřeba opatrně pracovat nejen s tvary, ale i s barvou a materiálem.

7 ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

7

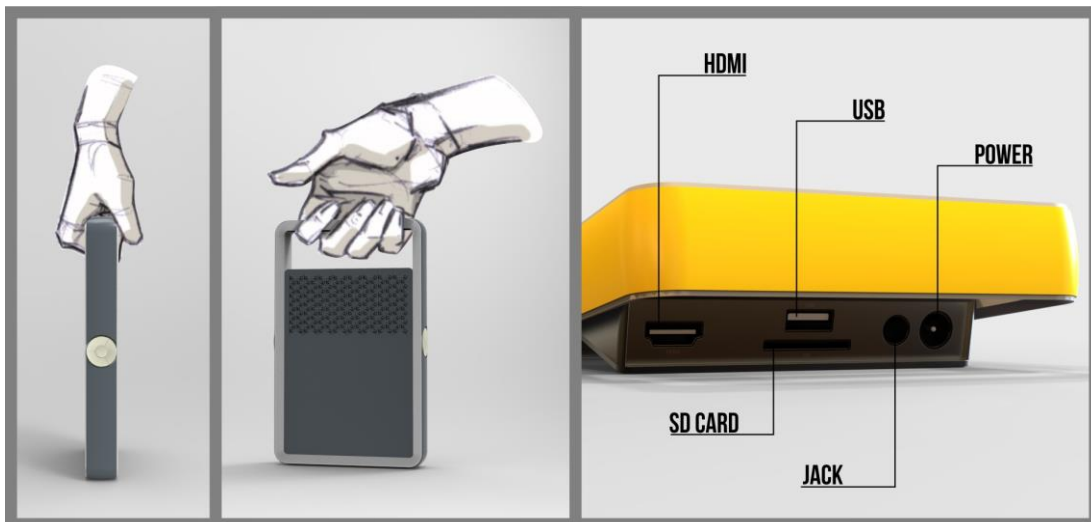
Přenosný dataprojektor už podle názvu musí dodržovat určitá ergonomická pravidla. Přenosný dataprojektor se stává stále modernější a aktuálnější a při navrhování je potřeba myslet i na další aspekty než vzhled. Proto jsem se při zvažování ergonomických prvků nejvíce zaměřil právě na přenosnost, intuitivní ovládání a ochranu.

7.1 Přenos

7.1

Název s přídomkem přenosný napovídá, že se jedná o přístroj s primárním účelem na přenos, proto jsem se snažil tuto skutečnost neopomenout a zakomponovat prvek, který by případný transport ulehčil. Pochopitelně spousta zařízení běžně použitelných jsou přenosná a nevládnou žádným madlem ani úchopem, nicméně pro můj návrh jsem se tento prvek zakomponovat rozhodl z důvodu nejen ergonomických, ale i sociálních, abych onu přenosnost projektoru podtrhl.

Madlo vzniklé zmenšením těla v zadní části projektoru pomáhá jako úchop při přenosu a zároveň je tak usnadněno zapojení medií, či napájení do sítě.



Obr. 21 Výhody madla

7.2 Ovládání

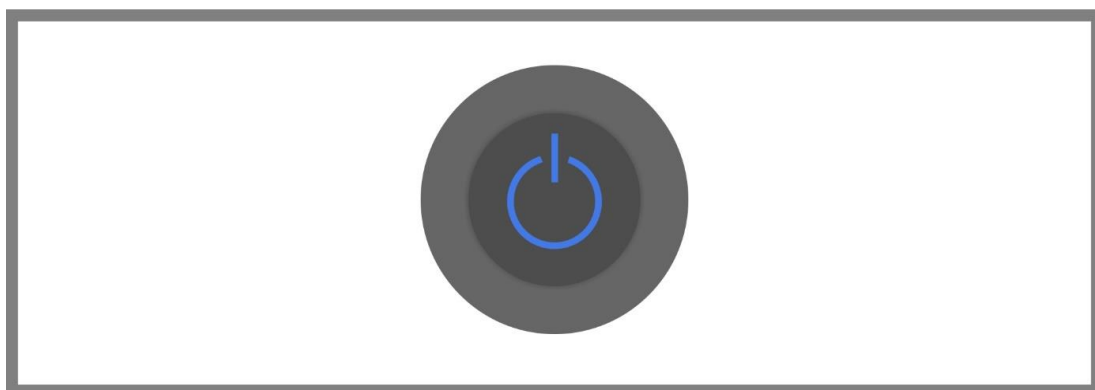
7.2

O ovládání a pohyb v menu se stará pět tlačítek, která jsou umístěna na bocích dataprojektoru v kovových válcích.

7.2.1 Pravá sada tlačítek

7.2.1

Pravé tlačítko je pouze jedno. Má na starost zapínání a vypínání přístroje. Dlouhým stiskem se projektor zapne. Po zapnutí lze po jednom kliknutí uvést přístroj do režimu Standby, případně dlouhým stiskem zase vypnout.



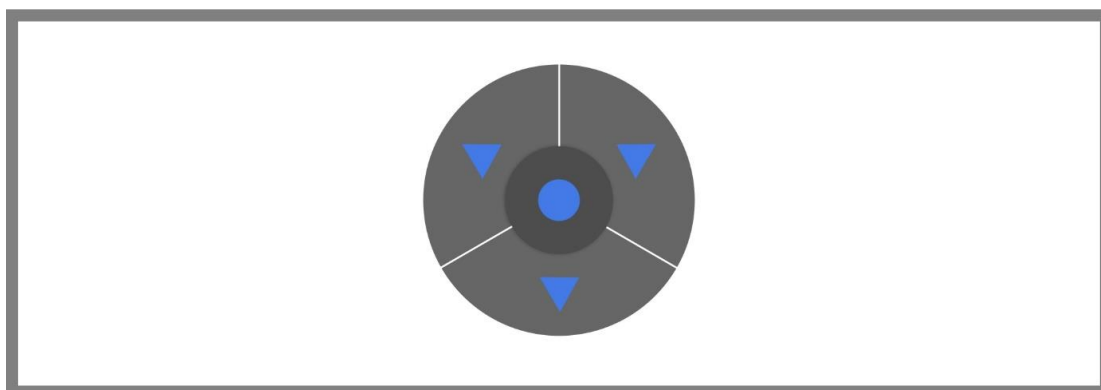
Obr. 22 Pravá sada tlačítek

7.2.2 Levá sada tlačítek

Zde se nachází čtyři tlačítka pro orientaci a pohyb v menu. Tlačítko uprostřed slouží pro vyvolání a schování menu a zároveň jako potvrzující klávesa. Dlouhým stiskem se objeví, či schová menu, kliknutím potvrzujeme výběr.

Tlačítka vlevo a vpravo slouží pro pohyb v menu a to pro směr vlevo a vpravo.

Tlačítko dole taktéž slouží pro pohyb v menu ve směru nahoru a dolů. Kliknutím se výběr posune dolů, delším podržením se výběr posune nahoru.



Obr. 23 Levá sada tlačítek

7.3 Ochrana

Obruč má mnoho využití a neodmyslitelně mezi ně patří i ochrana čočky při přenosu. Pokud je přístroj vypnutý, tělo a obruč jsou srovnány a nehrozí tedy její poškození.

8 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ

8

Přenosný dataprojektor je jako každý jiný projektor určen k promítání prezentace či jiného materiálu na plátno nebo vhodnou zeď. U klasických projektorů je zásadní propojení s jiným médiem, nejčastěji tomu bývá počítač ale v poslední době třeba i tablet nebo mobilní telefon. Na počítači se nastaví vše potřebné a projektor pak poslouží k promítnutí duplikované pracovní plochy. U přenosných dataprojektorů funguje systém jinak. Přístroj využívá přenosných médií, které do něj vložíme, a následná orientace je umožněna pomocí vlastního menu projektoru. Projektor je vybaven i klasickým HDMI vstupem pro klasické propojení s počítačem.

8.1 Led technologie

8.1

Projektor využívá moderní technologie systému led diodových lamp. Tato technologie je pro přístroj takových rozměrů nezbytná z mnoha důvodů. Hlavním důvodem je úspora energie, kterou led diody nabízí. Projektor je schopen promítat bez přestání až několik hodin, v závislosti na jasu, což by s klasickou lampou nebylo nikdy možné. Další nespornou výhodou led lampy je její životnost. Častý problém klasických projektorů, kde bývá životnost ohraničena 2000 hodinami, je tu zcela odbourán. Výrobci uvádí životnost led lamp dosahující až 20 tisíc hodin.

Nevýhodou led diodových projektorů je jejich výkon, kterým jsou schopny promítat prezentaci na plátno. U levnějších modelů bývá světelnost opravdu malá a tak je potřeba tomu podřídít okolní podmínky místnosti, například zajistit zatemnění. U pokročilých a dražších modelů je i přes led technologii svítivost dostatečná za běžných denních světelných podmínek.

8.2 Konstrukce

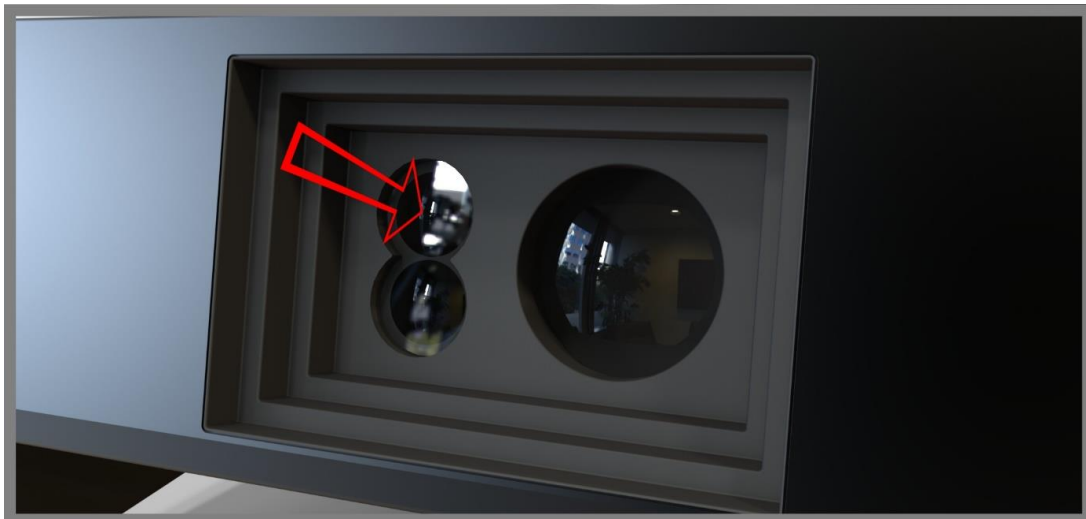
8.2

Přístroj se skládá ze dvou hlavních částí. Těla a obruče. Tělo uchovává hardware, obruč slouží k mnoha účelům, ale ten hlavní je aretace úhlu promítání. Při vzájemném natočení vzniká libovolný úhel, který je fixován způsobem, jakým tomu bývá například u notebooků a to teflonovými stykovými kroužky.

8.3 Ostření

8.3

Přístroj využívá podobně jako u fotoaparátů technologie Autofocus, neboli automatické zaostřování. Pracuje do vzdálenosti 8 až 10 metrů. Systém určuje dobu od vyslání signálu k návratu jeho odrazu. Podle zjištěného zpoždění se pak čočka přesně zaostří. Tato technologie není na poli dataprojektorů novinkou. Nemálo výrobců ji zakomponovává už delší dobu. [18] [19]

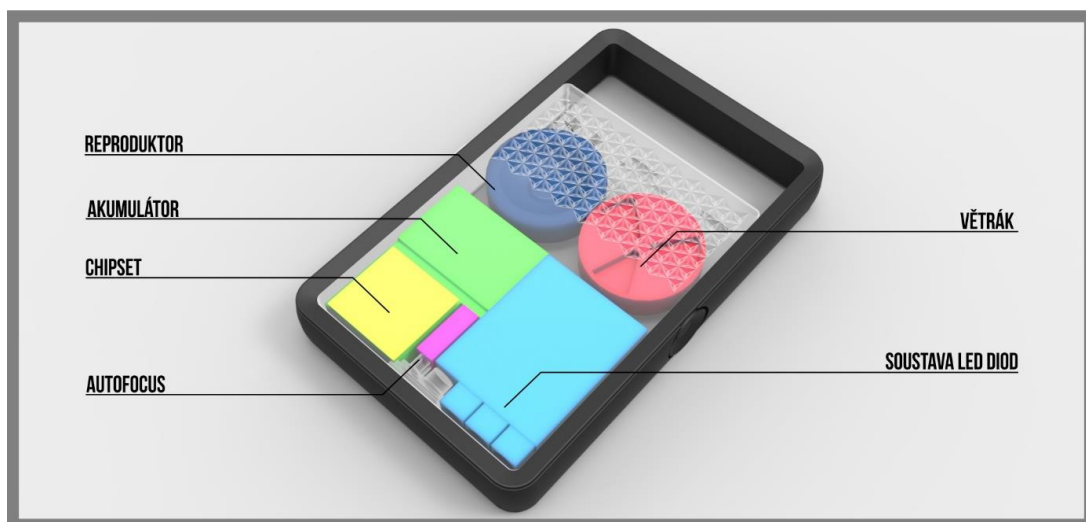


Obr. 24 Automatické ostření

8.4 Vnitřní uspořádání

Hardware se skládá z těchto komponentů:

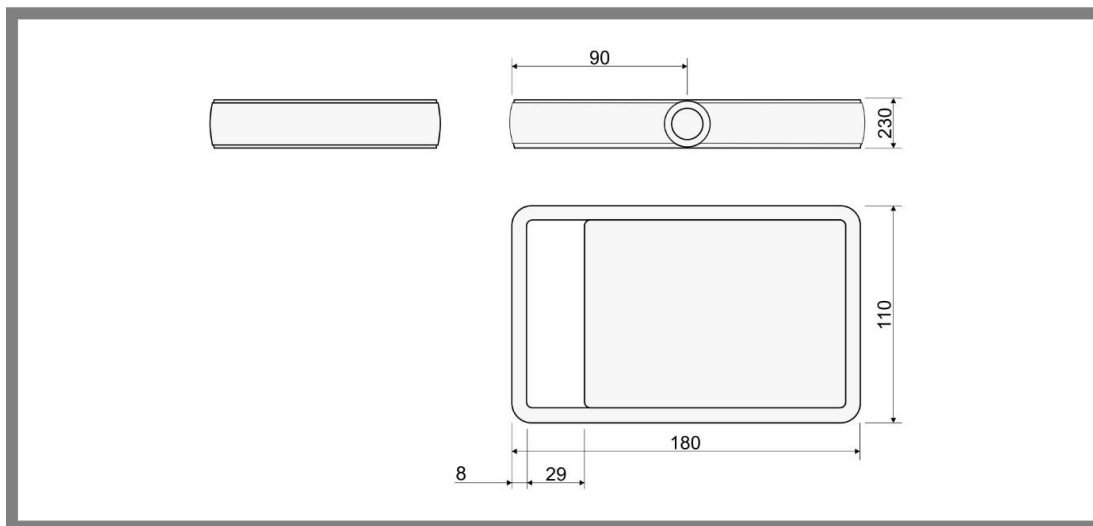
- Soustava led diod
- Chipset
- Akumulátor
- Systém automatického ostření
- Reprodaktor
- Větrák



Obr. 25 Vnitřní uspořádání

8.5 Vnější rozměry

Rozměry přenosného dataprojektoru jsou: šířka: 110 mm, hloubka: 180 mm, výška: 23 mm. Odhadovaná váha přístroje je do 500 gramů. Vzhledem k povaze parametrů není problém projektor efektivně přenášet.



Obr. 26 Vnější rozměry

8.6 Technická specifikace

Předpokládaná technická specifikace:

Určení:	Přenosný projektor
Technologie:	DLP
Rozlišení:	FullHD (1920x1080)
Světelnost:	700 lm
Kontrast:	10 000:1
Životnost lampy:	20 000 h (833,33 d)
Životnost lampy v ECO:	30 000 h (1 250 d)

9 DISKUZE

9.1 Psychologická funkce

Vzhledem k povaze použitých materiálů působí přístroj velice elegantně a tak nebude mít problém najít si místo mezi seriózní klientelou. Psychologickým aspektem je taktéž určitá hravost vycházející z podstaty principu aretace. Projektor tím pádem zasahuje i do sféry lidí, kteří ocení funkční design. Zásadní psychologickou funkcí navrženého projektoru je barva. Stejně jako u mobilního telefonu nebo jiné elektroniky barva hraje mnohdy zásadní roli, proto by byla na zvážení možnost výroby dvou směrů barev. První, hravý a barevný, působící na skupinu lidí s volnějším životním stylem. Druhý, elegantní a metalický, působící na uzavřenější skupinu manažerů, kteří potřebují kvalitní a přesto dobře vypadající projektor ke svému zaměstnání.

9.2 Ekonomická funkce

Podobně jako u psychologických či sociálních aspektů i ekonomická stránka produktu by mohla být rozdělena na dvě kategorie. První sestávající se z použití levných barevných plastů a druhý za použití kovů. Tato vnější podoba projektoru by ovšem neměla na cenu zásadní vliv. Cena se především odvíjí od hardwaru a s ním spojených technických vlastností projektoru, které jsou pro tento konkrétní případ z vyšší kategorie. Zásadní ekonomickou funkcí je fakt, že přístroj používá led technologii, tudíž odpadá přidaná investice do nové lampy po jejím vysvícení, či častému prasknutí. Přístroj má výrobcem stanovenou životnost lampy na 20 000 hodin, což je pravděpodobně déle, než budeme chtít přístroj používat. Odhadovaná cena produktu je od 10 000 Kč, což na poli led projektorů s danými specifickými parametry není žádná výchylka.

9.3 Sociální funkce

Kladený důraz na přesnou aretaci promítání má za následek zlepšení pracovních podmínek, úsporu práce a času s přípravou, což člověk, který je pod tlakem z nadcházející prezentace, určitě ocení. Prezentace jako taková často bývá nelehký úkol a problém s elektronikou je v takové situaci nepřipustný. Projektor díky svému atraktivnímu a funkčnímu designu dodá prezentaci na vážnosti. Klade důraz na kvalitní komponenty, což umocní celkový dojem z výsledné prezentace.

ZÁVĚR

Během analýzy současného stavu trhu s přenosnými dataprojektory jsem si ujasnil několik bodů, které byly pro můj konečný návrh zásadní. U valné většiny současných projektorů je velice nešikovně vyřešen systém nastavení potřebného úhlu promítání, a nebo je tato velice důležitá funkce zcela ignorována. Příležitost promítání na plátno pod pravým úhlem je velice vzácná a po technologické stránce je skoro nemožné ji dosáhnout. Tuto skutečnost jsem pojal jako základní kámen pro své návrhy a po dlouhém vývoji se mi podařilo docílit nejen atraktivního, neobvyklého vzhledu, ale i po technologické stránce zvládnutého přístroje, který se stane ceněným společníkem každého uživatele. Další ze splněných cílů je určitá vlastní sociální podoba přístroje. Projektor má své sjednocující prvky a vlastní charakteristické logo. Cílem bylo, aby nezapadl pod nepřehledným číselným názvem, ale aby byl originální ve všech aspektech.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Promítačka.cz. *Historie promítaček* [online]. 2014 [cit.2014-03-03]. Dostupné z: <http://www.promitacka.cz/historie-promitacek/>
- [2] Promítačka.cz. *Laterna magica* [online]. 2014 [cit.2014-03-03]. Dostupné z: <http://www.promitacka.cz/historie-promitacek/laterna-magica/>
- [3] Obscura Jurnal. *The Camera Obscura in History*. [online]. 2010 [cit. 2014-03-03]. Dostupné z: <http://www.obscurajournal.com/history.php>
- [4] Physics. *Camera Obscura* [online]. [cit. 2014-03-03]. Dostupné z: http://physics.kenyon.edu/EarlyApparatus/Optics/Camera_Obscura/Camera_Obscura2.JPG
- [5] Industrial Revolution. *Leo Baekeland* [online]. [cit. 2014-03-03]. Dostupné z: <http://www.industrialrevolutioneatery.com/wp-content/uploads/2013/05/LeoB.jpg>
- [6] Elektronika – mé hobby. *LED dioda* [online]. 2011 – 2012 [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://elektronika-me-hobby.michal-kolesa.cz/led-dioda.php>
- [7] ELWEB.CZ. *Led diody: parametry, základní údaje...* [online]. 1999 – 2014 [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://www.elweb.cz/clanky.php?clanek=34>
- [8] RC.305. *Tester LED diod* [online]. 2009 – 2014 [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: http://rc.305.cz/images/nled_5mm.jpg
- [9] RADY-TESTY, průvodce spotřebitele. *Projektované světy aneb máme doma projektor* [online]. [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://www.rady-testy.cz/projektovane-svety-aneb-mame-doma-projektor>
- [10] Digitální učebna. *Projektory/Projekce* [online]. 2002 – 2014 [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://www.digitalniucebna.cz/index.php?object=General&articleId=22&levelMenu=2&menu2=13>
- [11] conVERTER. *Jednotky SI* [online]. 2012 [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://www.converter.cz/prevody/jednotky-si.htm>
- [12] TOP KONSTRUKT. *Výhody* [online]. © 2014 [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://www.topkonstrukt.cz/vyhody>
- [13] CZC.CZ. *Projektory/Produkty* [online]. 1998 – 2014 [cit. 2014-04-15]. Dostupné z: <http://www.czc.cz/projektory/produkty>
- [14] AVmania. *Hod'te obraz na zed' aneb malé i velké projektory* [online]. © 2014 [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://avmania.e15.cz/hodte-obraz-na-zed-aneb-male-i-velke-projektory>

- [15] IHNED.cz. *Projektor 3M MP410* [online]. © 1996-2014 [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: [http://tech.ihned.cz/?p=048000_d&article\[id\]=56127750](http://tech.ihned.cz/?p=048000_d&article[id]=56127750)
- [16] PCWorld. *Recenze: Optoma Pico Pocket Projector* [online]. [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://pcworld.cz/hardware/recenze-optoma-pico-projektor-do-kapsy-6859>
- [17] PCmag. *Acer K137* [online]. © 1996-2014 [cit. 2014-04-21]. Dostupné z: <http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2455290,00.asp>
- [18] FotoAparát.cz. *Technologie pro automatické zaostřování* [online]. © 1999-2009 [cit. 2014-05-01]. Dostupné z: <http://www.fotoaparát.cz/article/2115/1>
- [19] SCOTT, Kelby. *Digitální fotografie*. 1. vyd. Brno: Zoner press, 2007, 223 s. ISBN 978-80-86815-56-5

SEZNAM OBRÁZKŮ

- Obr. 1** Ilustrace historického promítání [1]
- Obr. 2** Laterna Magica [2]
- Obr. 3** Camera Obscura [4]
- Obr. 4** Leo Baekeland [5]
- Obr. 5** Led dioda [8]
- Obr. 6** Projektor 3M MP410 [15]
- Obr. 7** Optoma Pico Pocket Projector [16]
- Obr. 8** Acer K137 [17]
- Obr. 9** Varianta 1
- Obr. 10** Varianta 2
- Obr. 11** Varianta 3
- Obr. 12** Finální varianta
- Obr. 13** Vypnutý projektor
- Obr. 14** Zapnutý projektor
- Obr. 15** Barevné varianty 1
- Obr. 16** Barevné varianty 2
- Obr. 17** Lesklé logo na matném těle
- Obr. 18** Rastr mřížky větrání
- Obr. 19** Ovládací prvek
- Obr. 20** Logo
- Obr. 21** Výhody madla
- Obr. 22** Pravá sada tlačítek
- Obr. 23** Levá sada tlačítek
- Obr. 24** Automatické ostření
- Obr. 25** Vnitřní uspořádání
- Obr. 26** Vnější rozměry

SEZNAM PŘÍLOH

Fotografie modelu (A4)
Zmenšený sumarizační poster (A4) (pracovní verze)
Sumarizační poster A1
Model M 1:1
CD s Bakalářskou prací ve formátu PDF

FOTOGRAFIE MODELU



ZMENŠENÝ POSTER

PŘENOSNÝ DATAPROJEKTOR

