



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ
BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY



FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ
ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING
INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN PISTOLE NA LASER GAME DESIGN OF LASER GAME GUN

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JAKUB KRAKOVSKÝ

VEDOUCÍ PRÁCE
SUPERVISOR

ING. MARTIN ONDRA

BRNO 2014

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2013/2014

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Jakub Krakovský

který/která studuje v **bakalářském studijním programu**

obor: **Průmyslový design ve strojírenství (2301R008)**

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 pistole na laser game

v anglickém jazyce:

Design of laser game gun

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analýza a návrh designu pistole na laser game. Návrh musí splňovat obecné předpoklady průmyslového designu – respektovat funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti.

Cíle bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je vytvořit design pistole na laser game.

Bakalářská práce musí obsahovat: (odpovídá názvům jednotlivých kapitol v práci)

1. Úvod
2. Přehled současného stavu poznání
3. Analýza problému a cíl práce
4. Variantní studie designu
5. Tvarové, kompoziční, barevné a grafické řešení
6. Konstrukčně technologické řešení a ergonomické řešení
7. Diskuze
8. Závěr
9. Seznam použitých zdrojů

Forma práce: průvodní zpráva, digitální data, prezentační poster, fyzický model

Typ práce: designérská; Účel práce: vzdělávání

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

Zásady pro vypracování práce:

http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2014.pdf

Šablona práce: http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/UK_sablona_praci.zip

Seznam odborné literatury:

LIDWELL, W., MANACSA, G.: Deconstructing product design. Massachusetts: Rockport Publishers. 2008.

FIELL C., FIELL P.: Designing the 21st Century. Köln: TASCHEN. 2001.

DREYFUSS, H. - POWELL, E.: Designing for People. New York : Allworth, 2003.

JOHNSON, M.: Problem solved. London : Phaidon, 2002.

NORMAN, D. A.: Emotional Design. New York : Basic Books, 2004.

TICHÁ, J., KAPLICKÝ, J.: Future systems. Praha : Zlatý řez, 2002.

WONG, W.: Principles of Form and Design. New York : Wiley, 1993.

Časopisy: Design Trend, Designum, Form, ID Magazine ap

Vedoucí bakalářské práce: Ing. Martin Ondra

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2013/2014.

V Brně, dne 17.11.2013

L.S.

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

prof. RNDr. Miroslav Doupovec, CSc., dr. h. c.
Děkan fakulty

ABSTRAKT

Předmětem této bakalářské práce je design pistole na laser game. Cílem je vytvořit funkční návrh futuristické zbraně respektující technické, ergonomické a estetické požadavky.

KLÍČOVÁ SLOVA

Laser game, pistole, design, ergonomie

ABSTRACT

The main subject of this bachelor thesis is to design the laser game gun. The goal of the design is to create a functional concept of futuristic gun respecting technical, ergonomic and aesthetic requirements.

KEYWORDS

Laser game, gun, design, ergonomics

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

KRAKOVŠÝ, J. Design pistole na laser game. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2014. 47 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Martin Ondra.

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

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

.....
v Brně dne

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Děkuji vedoucímu práce Ing. Martinu Ondrovi za cenné rady, myšlenky a vedení při zpracování mé bakalářské práce. Dále děkuji Michalu Kuběnovi za odborné konzultace při řešení technických otázek.

OBSAH	
ABSTRAKT	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	5
PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI	7
PODĚKOVÁNÍ	9
OBSAH	11
ÚVOD	13
1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	14
1.1 Historická analýza.....	14
1.1.1 Počátek Laser game	14
1.1.2 1980-1990	14
1.1.3 1990-2000	15
1.1.4 2000-současnost.....	15
1.2 Technická analýza.....	16
1.2.1 Popis funkce.....	16
1.2.2 Vnitřní komponenty.....	17
1.2.3 Infračervené záření	18
1.2.4 Ovládání.....	19
1.3 Designérská analýza	19
1.3.1 Phaser gun.....	20
1.3.2 Lazer zone phaser 2	20
1.3.3 Laser port pro.....	21
1.3.4 Hanger 51.....	22
1.3.5 Revolution pro	22
1.3.6 Současný trend.....	23
2 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	24
2.1 Cíl práce.....	24
3 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	25
3.1 Varianta 1.....	25
3.2 Varianta 2.....	26
3.3 Varianta 3.....	27
3.4 Finální varianta	29
4 TVAROVÉ, KOMPOZIČNÍ, BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	30
4.1 Tvarové a kompoziční řešení.....	30
4.2 Barevné a grafické řešení.....	31
5 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	31
5.1 Ergonomické řešení	32
5.1.1 Úchop.....	32
5.1.2 Displej a reproduktory	33
5.1.3 Ovládací prvky.....	34
5.1.4 Zaměřování	35
5.2 Konstrukčně technologické řešení	35
5.2.1 Vnitřní konstrukce a uspořádání	36
5.2.2 Výrobní postup	36

5.2.3 Rozměry	37
6 DISKUZE.....	38
6.1 Psychologická funkce	38
6.2 Ekonomická funkce.....	38
6.3 Sociální funkce.....	38
ZÁVĚR	39
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ.....	40
SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ	42
SEZNAM PŘÍLOH	43
FOTOGRAFIE MODELU.....	44
ZMENŠENÝ POSTER	45

ÚVOD

Laser game je nový druh zábavy, který se stává populární a je určený pro všechny věkové kategorie, bez ohledu na pohlaví. Účastníci jsou rozděleni do dvou týmů a jsou vybaveni pistolí a vestou. Princip hry spočívá v zasažení protihráčových senzorů dříve, než trefí on vás. Herní aréna je vybavena různými překážkami, za které je možno se schovat a překvapit soupeře. Z důvodu menších rozměrů arény dochází mezi hráči k neustálé interakci a hra má tak svižný ráz.

Díky rostoucímu zájmu veřejnosti se zvyšují požadavky na celkovou funkčnost, pohodlné a uživatelsky příjemné ovládání i na atraktivnost pistole. Proto bude jeden z klíčových prvků praktičnost modelu. Zásadní pro tvorbu této práce je pochopení k jakému účelu bude zbraň sloužit. I když jsou pistole často spojovány s násilím, tento produkt je naopak zdrojem radosti a zábavy. Tento fakt by měl na modelu reflektovat a na první pohled by mělo být zřejmé, že se nejedná o reálnou pistoli. Toho bych chtěl dosáhnout využitím nadčasových prvků a čistého vzhledu.

Cílem této bakalářské práce je vytvořit pistoli na laser game, která bude v maximální míře respektovat funkční požadavky a zároveň bude splňovat ergonomii zbraně.

1 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

1.1 Historická analýza

Laser game je poměrně nový adrenalinový sport. První zmínka pochází z 20. století, ale teprve v 21. století nabývá na popularitě a začíná se pomalu rozšiřovat. Vývoj zbraně byl inspirován televizními pořady se sci-fi tématikou. Původně ani nebyly určeny do arény, nýbrž se jednalo o složitější hračku pro děti. Až později se začalo uvažovat o širším využití, například do vnitřních nebo venkovních prostor.[1]

1.1.1 Počátek Laser game

Vznik zbraní určených na laser game se datuje od roku 1979. Ve stejném roce byl uveden do kin film s názvem Star Trek: The Motion Picture, kde se vyskytla první laserová zbraň, která byla vyrobena firmou South Bend Electronics od Milтона Bradleyho (obr. 1-8). Ovšem Laser Tag, což je druhý výraz pro laser game, byl oficiálně uveden na trh až v roce 1986 firmou Worlds of Wonder. Zcela nezávisle na těchto vynálezech začala v 80. letech 20. století využívat americká armáda podobný systém (MILES) pro trénování bojových situací pro vojáky. Laser game je vhodný pro všechny věkové kategorie a v porovnání s paintballem jde o zábavu nepřinášející bolest ze zásahu. První pistole měly omezené množství funkcí na výstřel a zvuk. Systém byl tak primitivní, že nedokázal správně rozeznat ani střelu zblízka. Pistole tak reagovala náhodně, zvukem minutí nebo zásahu.[2][3]

1.1.2 1980 - 1990

V tomto desetiletí se objevují první herní arény. Šlo o počátky tohoto druhu zábavy, a proto mluvíme o velmi jednoduchých systémech. Zbraně byly stále primitivní. Byly napojeny na baterii uschovanou v krabičce na opasku, ale využívaly už mikroprocesory, které kontrolovaly zasažení protihráče. Jestliže bylo úspěšné, vyřadilo ho po dobu několika sekund ze hry. Největším technickým posunem v této době byl viditelný paprsek. Bylo tedy zřetelné, kam vaše střela šla a zda jste soupeře minuli či nikoliv. Hráč ve většině případů oblékal také helmu, která vydávala zvuky a byla barevně stylizována podle týmu.[4]



Obr. 1-1 Laser zone phaser [5]

1.1.3 1990 - 2000

V následujícím desetiletí je značný další vývoj a to především ve stylizaci zbraní. Tato hra zažívá velký boom hlavně v zahraničí. Pistole už nevypadaly jako zastaralé kusy plastu, které někdo smontoval během několika minut v garáži. U zbraní se již nebrala v potaz pouze funkce, ale do popředí se dostávala i podoba a ergonomické aspekty. V polovině 90. let se začalo opouštět od pásku, ke kterému byly připnuté, a začalo se přecházet na vesty. Ty měly na konci století okolo šesti přijímačů, určených pro zásah a byly také vybaveny čtyřmi druhy světla, které příslušely právě zvolenému týmu. Byly to nejen vesty, které prošly obměnou, ale také zbraně, s nimiž se muselo manipulovat obouřuč, kvůli snímači detekujícímu ruku hráče. Na některých kusech se objevuje displej a na něm se zobrazuje počet zásahů, munice, hodnota, atd.[6]



Obr. 1-2 LaserTron Phaser LT7 [7]

1.1.4 2000 - současnost

Nové typy na sebe nenechaly dlouho čekat a velmi brzy přišly i takové, u kterých bylo držadlo umístěno kolmo k hlavní. Stále ve větší míře se využívají zbraně, se kterými se musí manipulovat obouřučně a jsou tak přesnější a bezpečnější. Co se týče vest, ty se staly základem pro laser game. Ve většině případů je v zadní části baterie a obsahují minimálně šest přijímačů – na zádech, ramenou a na hrudi, ale jsou i takové, kde je přijímačů daleko více. Zbraně se také neustále posouvají dopředu, zejména v oblasti ergonomie. Vyskytují se i modely, které nejsou spojené s vestou kabelem a jsou tak zbytečně těžké (díky akumulátoru umístěného uvnitř), a pro ženy a děti nevhodné. Další novinkou je přidání vibrací a zvuku při zásahu vlastním, či nepřítelem. To měla do této doby na starosti vesta popřípadě sluchátka.[8][9]



Obr. 1-3 DarkLight Phaser – version V5 [10]

1.2 Technická analýza

Zbraně na laser game se od sebe liší podle druhu použití a to do exteriéru nebo interiéru. Typ pistole do otevřených prostorů je větší a těžší. Je však méně využívaná z důvodu zpopularizování tohoto druhu zábavy v arénách. Velkým nedostatkem je paprsek, který je za denního světla téměř neviditelný a zasažení protivníka je náročnější. Tato metoda je využívána především armádními složkami. Moje práce však pojednává o pistoli určené do arény, čili do interiéru. V souvislosti s malými hracími prostory musí být pistole menší, lehčí a především lépe ovladatelná. Rozdílnost zbraní určených do vnitřních prostorů je minimální a většinou se liší vzhledem.[11]



Obr. 1-4 Laser game zbraň do exteriéru [12]

1.2.1 Popis funkce

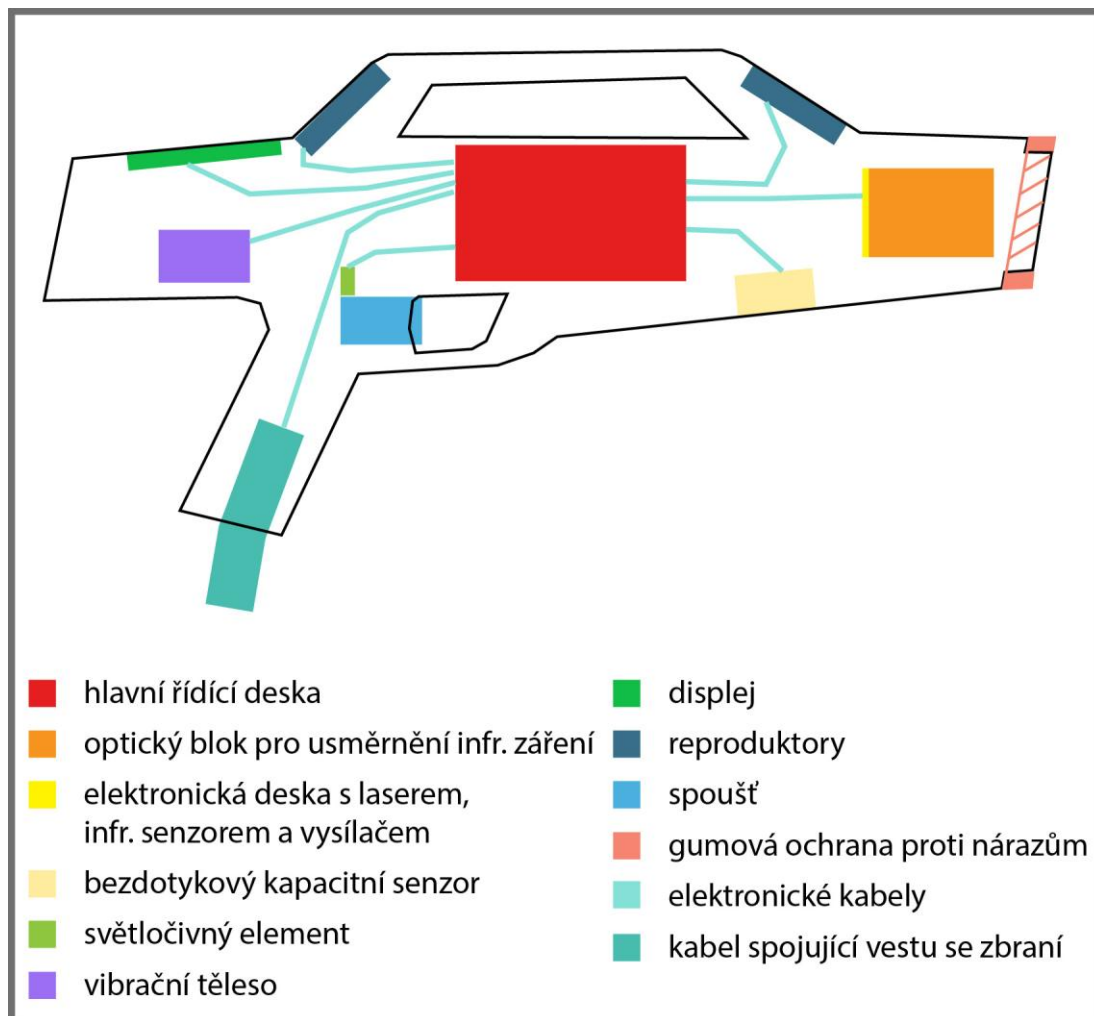
Zbraň je pomocí elektrického kabelu připojena k vestě, která je součástí povinné výbavy. Vesta obsahuje baterii, která napájí námi drženou pistoli, takže není zbytečně těžká. Jsou zde také senzory a to konkrétně na hrudi, ramenou a zádech,

kteř se hráči snaží zasáhnout. Na vestě jsou mimo jiné i světelné zdroje, takže jsme pro protihráče dobře viditelní. Při zahájení hry se na displeji pistole objeví jméno, ale plně funkční se stává až ve chvíli, kdy se druhá ruka přiloží na madlo. Jsou zde totiž umístěny kapacitní senzory, které nám zaručí to, že uživatel může vystřelit, až ve chvíli kdy na ně položí ruku. Před samotným výstřelem si můžeme, pomocí dvou bočních tlačítek, navolit jaký typ zbraně budeme používat a naše volba se nám zobrazí na displeji. Systém spouště je řešený přes světločivný element a pomocí pružinky v posuvných drážkách. Ta je spojena s hlavní řídicí deskou, umístěnou uprostřed zbraně. Na tu je také napojen vibrační těleso, reproduktory, displej, kapacitní senzory a hlavně deska se dvěma infračervenými vysílači, dvěma lasery a senzorem. Vysílače, lasery a senzory jsou připojeny k optickému bloku, který se dá pomocí mikro-šroubů seřídít při výchylce. Po zásahu není možno po dobu pěti sekund střílet.

1.2.2 Vnitřní komponenty

1.2.2

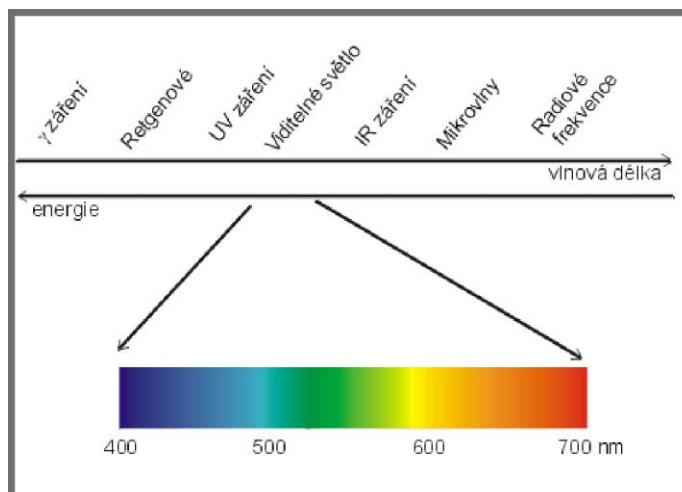
Obrázek č. 1-5 představuje jednotlivé komponenty tvořící vnitřní část zbraně. V přední části pistole je umístěn optický blok, který slouží k usměrnění infračerveného paprsku. Na zadní stranu bloku je umístěna deska s infračerveným vysílačem, laserem a senzorem. Jak bylo již dříve uvedeno, rozdílů mezi zbraněmi používanými dnes není mnoho. Typickým příkladem je právě styl podpírání pistole druhou rukou. Právě v místě podpěry je uložen bezdotykový kapacitní senzor, který slouží k rozpoznání dotyku ze spodní strany pistole a umožní tak hráči vystřelit. Druhá možnost jak umožnit střelbu je stisknutí tlačítka. Háček spočívá v tom, že je třeba držet tlačítko stisknuté po celou dobu hry a proto kvůli značné fyzické náročnosti považují toto řešení za velice nepraktické. Dále jsou zde umístěny dva reproduktory přenášející zvuk výstřelu či zásahu. Na displeji v zadní sekci jsou ke zhlédnutí informace, jako například typ zbraně, skóre a název týmu. Je zde také vibrační těleso, které při každém zásahu zavibruje. Funkce spouště je řešena jednoduše a efektivně. Uvnitř je umístěn světločivný element, který reaguje na pohyb spouště. Veškeré komponenty jsou propojeny s hlavní řídicí deskou a ta je spojena s vestou silným drátem, který vstupuje do zbraně v oblasti držadla.



Obr. 1-5 Vnitřní komponenty

1.2.3 Infračervené záření

„Je elektromagnetické záření s vlnovou délkou větší než viditelné světlo, ale menší než mikrovlnné záření. Infračervené záření zabírá ve spektru 3 dekády a má vlnovou délku mezi 760 nm a 1 mm.“[13] Infračervené záření (IR) se nejčastěji dělí na blízké (0,76–5 μm), střední (5–30 μm) a dlouhé (30–1000 μm), tedy podle vlnové délky. IR je přirozenou součástí slunečního záření. Umožňuje přenos tepelné energie na různé povrchy bez zahřátí okolního vzduchu. Technické uplatnění infračerveného záření je v současnosti široké, počínaje sledovací a zobrazovací technikou, přes vysoko-výkonnostní lasery, až po dálkové ovladače. Hlavní využití je především v medicíně, kde slouží k rehabilitaci a regeneraci organismu.[14]

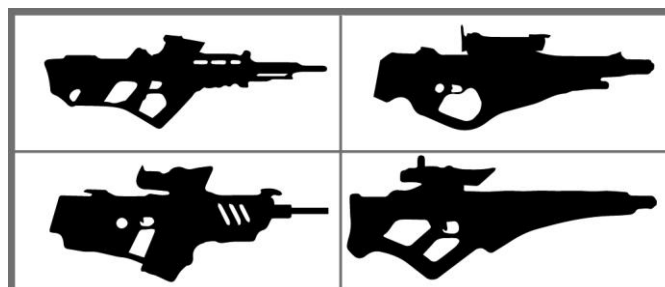


Obr. 1-6 Elektromagnetické spektrum [15]

1.2.4 Ovládání

1.2.4

Rozdíl mezi modelem současným a z roku 1979 je znatelný. Dříve byla hlavní priorita především funkčnost a na ergonomii už se příliš nehledělo. Pokrokové technologie dnešní doby umožňují více se zaměřit na pohodlné ovládání a vzhled. Rukojeť je řešena s maximálním ohledem na člověka, tak aby byl úchop jednoduchý a intuitivní. V praxi se můžeme setkat s více typy, které se většinou dělí podle způsobu použití. Existují komplikovanější úchopy určené pro jiný druh zbraní, než jsou právě zbraně na laser game. Ty působí kompaktně a atraktivně, ale jejich rozčlenění je složité a ubírá na intuitivnosti úchopu. Stále častěji se využívá spojení rukojeti s trupem zbraně. To má pro uživatele především ochrannou funkci. Také ale zpevní celou konstrukci, zlepší střelecké vlastnosti a přitom nesnižuje intuitivnost míření. Tento trend převládá i u armádních zbraní, jak můžeme vidět na obr. 1-7. Spoušť je vytvarována tak, že se prst příliš nenamáhá a jeho použití je snadné. S ohledem na pohodlnější úchop je madlo nakloněno a pro zvýšení přilnavosti ruky je u některých modelů pokryto gumou. Nad madlem jsou umístěna tlačítka k přepínání jednotlivých typů zbraně.



Obr. 1-7 Typy úchopů

1.3 Designérská analýza

1.3

Zbraně na laser game se vyvíjely necelých 34 let a za tu dobu prošly nejen technickou, ale i vizuální proměnou. Na vzhled se klade důraz, v posledních deseti až patnácti letech. Dnes je na trhu daleko širší výběr zbraní, které jsou většinou

technicky dobře řešené. Rozdíl je pouze ve vzhledu a několika drobnostech, které je odlišují od konkurence. Ve většině případů se jedná o obouruční zbraň. S pistolemi ovládanými jednou rukou se už nesetkáváme a to z důvodu zpřesnění střelby a lepší manipulace.

1.3.1 Phaser gun

Tato pistole pochází z dílny Miltona Bradleyho a je reakcí na film Star Trek, kde se vyskytla velmi podobná zbraň. Jedná se o jednoduchý typ s přijímačem umístěným v přední části. Přijímač je natolik primitivní, že nedokáže rozeznat výstřel z dálky nebo zblízka. Jestli jste se trefili do protivníka, nezáleželo na vaší přesnosti, ale na algoritmu, který určil, zdali šlo o zásah nebo ne. V případě zásahu vydala zvuk podobný výbuchu a po dobu pěti vteřin znemožnila další výstřel. Skóre se nezapisovalo, hráči tak mohli vystřelit a být zasažení nespočetněkrát. Tvarování pistole je velmi podivné a neintuitivní. Delší část trupu pistole od rukojeti míří totiž k uživateli a ne od něj. Takže v tomto ohledu je úchop matoucí. Jediné fungující tlačítko se nachází na rukojeti. Při zmáčknutí vypustí paprsek, který není viditelný. Celkový fádňí a šedý vzhled je ozvláštněn červeným pruhem, který má podpořit stylizace laserové zbraně. Na horní straně byla umístěna tlačítka, jejichž hodnota byla však pouze estetická.[2][16]



Obr. 1-8 Phaser gun [2]

1.3.2 Lazer zone phaser 2

Je druhou zbraní, která byla uvedena na trh. Celý set se skládá z přijímače připnutého na opasku a přijímače upevněného na hlavě. Velkým skokem dopředu co se vývoje týče je viditelný paprsek, na základě kterého je zřejmé kam střílíme. Důraz se kladl z větší části na zohlednění funkce před vzhledem. Vizuálně je pistole rozdělená na dvě části - hlaveň a držadlo. Držadlo je na konci rozšířené a je v něm uschována veškerá elektronika. Ergonomie je řešena nedostatečně. Úchop nebyl přizpůsoben tvarově zaoblením, či pomocí materiálu jako je guma pro lepší přilnavost. Při celkovém pohledu stále nepůsobí celistvě, futuristicky a ani jako zbraň. Je třeba brát v potaz, že tento druh zábavy byl stále v počátcích.[5]



Obr. 1-9 Laser zone phaser 2 [5]

1.3.3 Laser Port Pro

V roce 2000 přichází Gary Sanders s novým typem zbraně, u kterého se objevuje ergonomicky uzpůsobená rukojeť. Její tvar byl konstruován s ohledem na úchop a příjemnější manipulaci. Je napojena na vestu drátem, vycházejícím ze zadní části, což působí neprakticky, vezmeme-li v potaz rychlý pohyb po aréně. Výrazným prvkem jsou zde šrouby, které jsou sice nenahraditelné, ale v tomto případě působí nepatřičně. Využití pouze jednoho materiálu nepřidává na atraktivnosti pistole. Držení je zajištěno jen jednou rukou, což může být fyzicky náročné, stejně tak jako zaměřování. Jednotlivé části nejsou nikterak graficky rozdělené a to působí matoucím dojmem, konkrétně při rozlišení přední a zadní části. Ačkoliv tvarově se už podobá zbrani, stále není vybavena displejem, světelným prvkem, či reproduktory.[17]

1.3.3



Obr. 1-10 Laser Port Pro [17]

1.3.4 Hanger 51

Byl jedním z prvních typů, které začaly využívat držadlo rovnoběžné s hlavní. Pochází z roku 2007, konkrétně z Velké Británie. U tohoto typu byla baterie umístěna uvnitř zbraně a tak odpadla potřeba spojit vestu s pistolí. Tím se sice zlepšila manipulace, ale její hmotnost naopak vzrostla a tím se stala téměř nepoužitelnou pro ženy a děti. Na rozdíl od předchozích zbraní je očividné, že tato byla navrhována s ohledem na ergonomické a vizuální požadavky. Jsou zde ale stále nedostatky. Na černém povrchu jsou jasně vidět šrouby, které se tak nechtěně staly dominantním prvkem. S ohledem na volbu týmu se mění i světlo umístěné na boční straně pistole.[18]



Obr. 1-11 Hanger51 [18]

1.3.5 Revolution Pro

Jedná se o jeden z nejnovějších modelů, které jsou na trhu k dostání. Zbraň je vybavena dvěma reproduktory a vibračním zařízením, informujícím nás o zásahu nepřítele. Dále obsahuje kapacitní senzor, viditelný paprsek a displej, na kterém jsou všechny potřebné údaje k dispozici. Držení je pohodlné a přirozené právě díky ergonomickému tvarování a umístění. Zbraň je však určena jen pro praváky. Je vybavena gumovými prvky, které zvyšují přilnavost a také slouží jako ochrana proti poškození. Umístění displeje není vybráno nejlépe, protože je umístěno pod nešikovným úhlem. Chceme-li tedy překontrolovat skóre, ztratíme na chvíli přehled o situaci před námi. Zbraň postrádá silnější vizuální prvek, který by podtrhnul její podstatu. Tělo pistole je rozděleno pomocí jednotlivých odsazení, což zlepšuje vizuální stránku. Zbraní stále chybí dominantní část, která by podtrhla její funkci. Na vrchní části zbraně je umístěno zaměřování, ale jedná se pouze o drážku, která ve tmě arény téměř zaniká a stává se nepoužitelná. Umístění nálepek ozvláštňuje jinak nezajímavé plochy. Po estetické stránce nejsou zvlášť přínosné, jedná se spíše o marketingový prvek.[19]



Obr. 1-12 Revolution Pro [19]

1.3.6 Současný trend

Dnešní typy zbraní se příliš neliší technickými vlastnostmi, ale jedná se především o rozdíly ve vzhledu a odlišení se od konkurence. Díky stále levnějším a dostupnějším technologiím není problém elektroniku vměstnat do menších rozměrů a soustředit se tak víc na ergonomii a vzhled. U vizuální stránky je však stále ještě opomíjen fakt, že se nejedná o reálnou zbraň, ale o věc, která přináší radost. Na vzhledu by se také mělo projevit, že se jedná o zábavu inspirovanou z futuristických filmů, takže by měla působit nadčasově. Výrobci zbraní na laser game, mluvíme-li konkrétně o Evropě, je málo a proto je výběr značně omezen. Díky rostoucímu zájmu veřejnosti však lze očekávat nárůst firem a zvýšení konkurenčního boje.

1.3.6

2 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

Z jednotlivých analýz vyplývá, že pistole na laser game udělaly od prvního modelu z roku 1979 velký pokrok. Současné modely jsou také ještě nedokonalé a je stále co zlepšovat. Z konstrukčního hlediska je ve většině případů špatné umístění displeje, kvůli čemuž ztrácí hráč přehled o situaci před sebou. Problém je ve volbě velikosti a celkových rozměrů zbraně. Velké zbraně se obtížněji ovládají a tím narušují celkový plynulý pohyb hráče. Menší modely jsou naopak lepší na manipulaci, ale míření je náročnější a střelba nepřesná. Tomu nepomáhají ani mířidla, která nejsou světelně zvýrazněná a za zhoršených vizuálních podmínek v aréně nepoužitelná. Dalším opomíjeným aspektem bývá ergonomie. U té je posun od první pistole nejmarkantnější, ale stále se zde vyskytují nedostatky, jako je např. náklon madla pro druhou ruku. Pro člověka je mnohem příjemnější, pokud je madlo v mírném sklonu. Gumový povrch (pro zvýšení přilnavosti) se zatím nevyužívá, i přestože by tato úprava byla vhodná. Z pohledu designu je největším problémem fakt, že účel, za kterým je tato pistole vyrobena, se na ní nereflektuje. Tento důležitý prvek bývá často nerespektován.

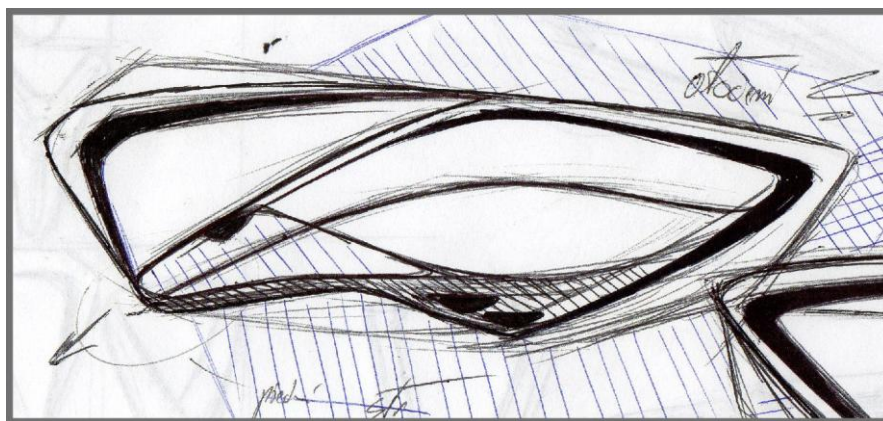
2.1 Cíl práce

Cílem mé bakalářské práce je vytvořit design pistole na laser game respektující funkční požadavky na ovládání, ergonomii a estetické hodnoty. Velký důraz bude kladen na intuitivní uchopení, pohodlné a jednoduché ovládání, určené pro všechny věkové kategorie, bez ohledu na pohlaví. Jednotlivé prvky budou umístěny na zbrani tak, aby jejich pozice dávala smysl. Při navrhování budou brány v potaz veškeré nedostatky současných modelů uvedených v předchozím odstavci. Dalším důležitým aspektem bude vzhled, který je u současných modelů opomíjen. Finální tvar bude působit futuristicky a celkově podtrhne funkci pistole na laser game jako věc určenou k zábavě.

3 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

Na počátečních skicách jsem se nesnažil zachytit reálnou podobu zbraně do detailu, ale spíše jsem se soustředil na tvorbu volných návrhů a skic oproštěných od reálné podoby zbraně. Inspiraci jsem čerpal z odlišných zdrojů, jakou jsou přírodniny, organické tvary, ale největší vliv na moji tvorbu mělo sci-fi odvětví.

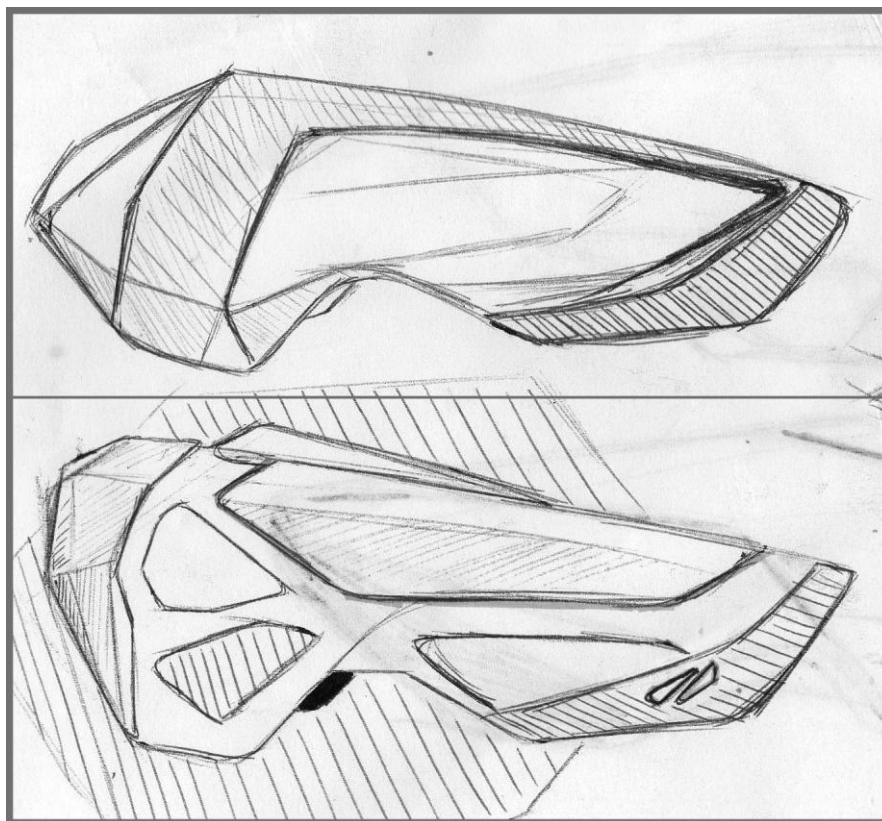
Jelikož laser game je moderní typ zábavy, který původně vznikl inspirací televizních pořadů z budoucnosti, měla by i zbraň samotná vzbuzovat dojem futurismu. V další fázi následovaly detailnější návrhy, které vycházely z konstrukční a designové analýzy. S přibývajícím časem stráveným kreslením skic mi začaly docházet jednotlivé aspekty pistole (konstrukční, vizuální), které spolu fungují a které nikoliv. Bylo však nezbytné dodržet technologické požadavky jako je pohodlný úchop pro obě ruce, jednoduché ovládání, a celková velikost.



Obr. 3-1 Prvotní skici

3.1 Varianta 1

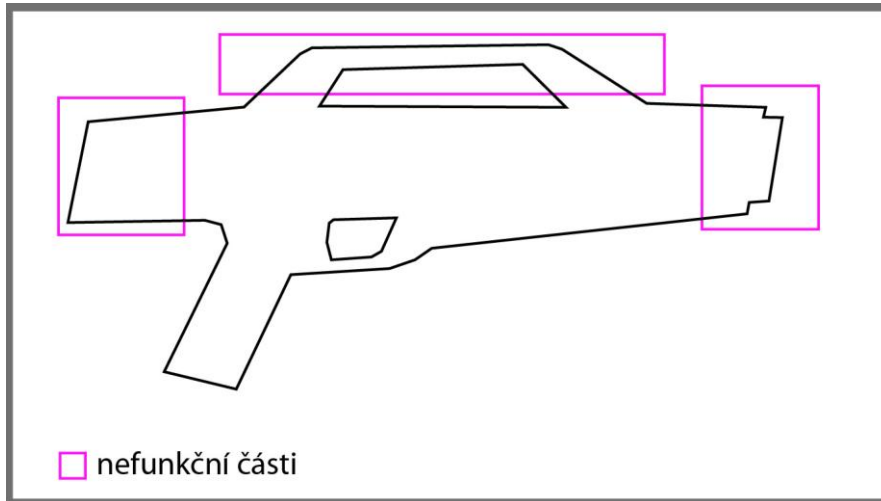
U první varianty je vidět ve velké míře vliv volných návrhů. Snažil jsem se pomocí jednoduchých linií vystihnout dynamiku podpořenou jemným přiblížením horní a spodní strany. To vše má symbolizovat energii, která po výstřelu opustí zbraň. Na rozdíl od zbylých návrhů jsou rozměry zbraně daleko větší. V porovnání s aktuálně používaným modelem v aréně (obr. 1-12) působí protáhlým tvarem. Rukojeť je zde umístěna v spodní části tak, že je spojena plynule se zbytkem těla. Tvar působí celistvě a komplexně, ale při modelování varianty z hlíny se vyskytl problém. Bylo nutné zmenšit prostor mezi madlem a rukojetí tak, aby zbraň stále splňovala funkční požadavky. Díváme-li se na zbraň z boku, vidíme, že oblast podpěry zbraně je příliš nízko a držení je nepohodlné. Protáhlý tvar je však zbytečný, protože není důvod si při střele zapřít zbraň o rameno.



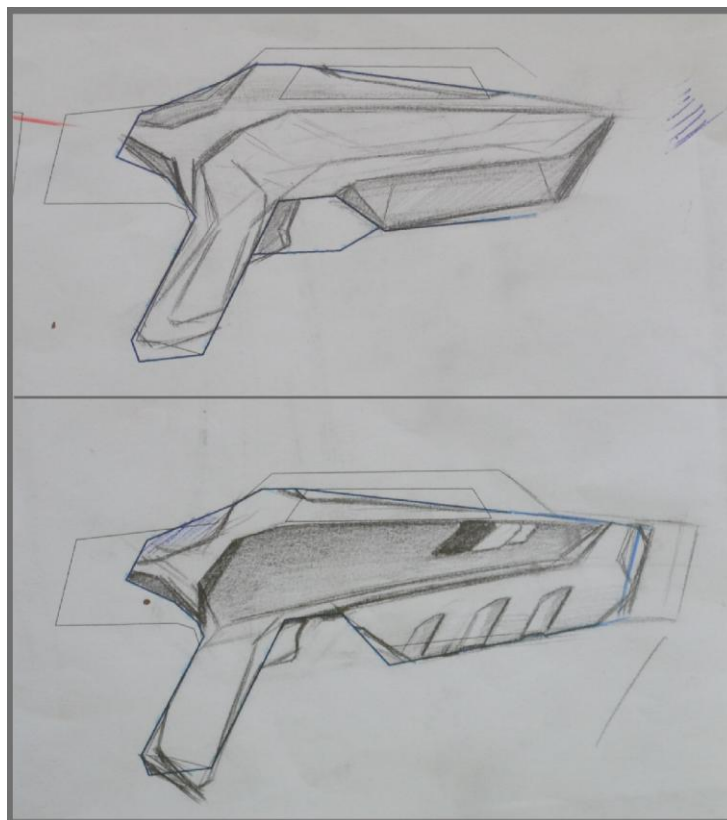
Obr. 3-2 Varianta 1 - skica

3.2 Varianta 2

U druhého návrhu je největší změnou profilový tvar, který se především zkrátil. Po důkladné analýze stávající zbraně, jsem došel k závěru, že jakákoliv pažba je zcela zbytečná, a proto se dá z velké část vyloučit a zůstane jen nepatrné ukončení zbraně. Zkrátila se o něco i přední část, protože vzdálenost mezi madlem a druhou rukou je neměnná. Tato celková redukce vedla k odlehčení a k lepší manipulaci. Spíše než klasickou obouruční zbraň nám vzhledově může připomínat pistoli. Je opatřena displejem, který však není umístěn jako na předchozím modelu (obr. 1-12), ale je nakloněn k uživateli. To v praxi znamená, že pokud se hráč rozhodne překontrolovat údaje na displeji, tak nemusí hlavu sklonit úplně, ale jen mírně, což umožňuje zachovat si přehled o situaci před ním. Tvar je inspirován futuristickým prototypem auta, který oplývá dynamikou, rychlostí a elegancí. U této varianty se poprvé vyskytla myšlenka využití světelných prvků na pistoli a ještě větším propojením se sci-fi odvětvím. Barevné řešení je bílé v kombinaci s černou a šedou.



Obr. 3-3 Nefunkční části

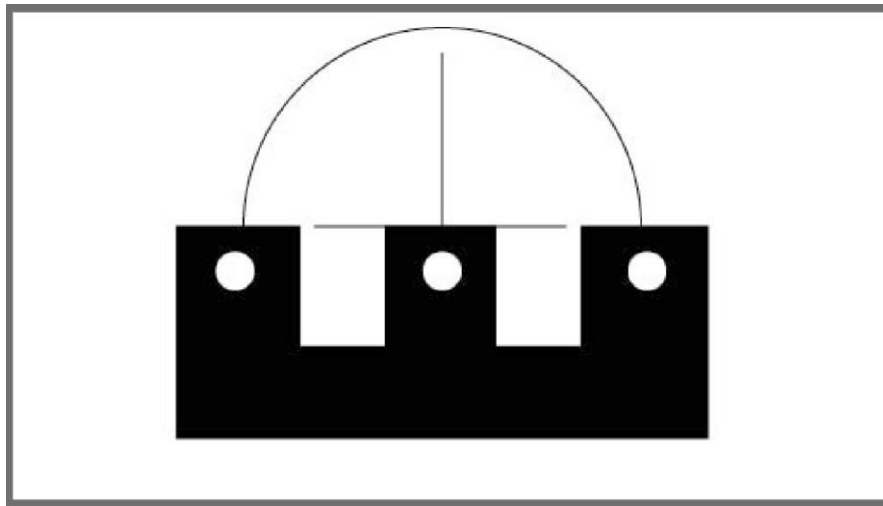


Obr. 3-4 Varianty 2 - skica

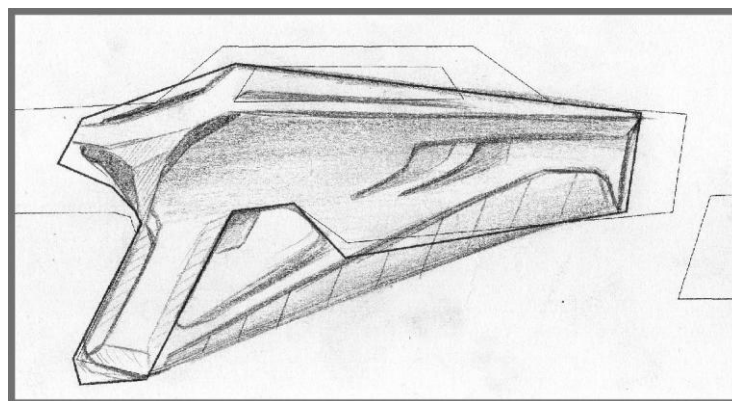
3.3 Varianta 3

Třetí model se již tvarově tolik nezměnil a jedná se o plynulé navázání na variantu číslo dva. Jedním z problémů u předchozího modelu byla necelistvost návrhu a to právě díky kontrastu mezi objemnějším trupem zbraně a drobnější rukojetí. To celý návrh rozbíjelo na dvě části a celkový dojem působil spíše jako pistole, než jako zbraň, která se drží oběma rukama. Proto jsem se rozhodl pro spojení, které se táhne od madla, až po přední část zbraně. Tato úprava dodala skice dynamice a na

celistvosti návrhu. V části, kde se zbraň podpírá zespodu je plocha zešikmená směrem k ústí zbraně a úchop je tak mnohem příjemnější. Umístění displeje zůstává v zadní části zbraně a natočené směrem k uživateli, podobně jako u předchozí varianty. Až na pár světelných bodů v aréně a blikající vesty se hraje téměř za tmy. Není proto možné dobře zaměřit protihráče stojícího ve větší vzdálenosti. Proto jsem upustil od klasického zaměřování (obr. 3-5), které se například nachází na původní zbraní (obr. 1-12). Na vrchní ploše došlo k vytvoření drážky v dělicí rovině, do níž je umístěn difuzní zdroj světla. Nebude tedy docházet k oslnění, ale pro míření ve tmě se stane velmi pomocným prvkem. Návrh působí celistvě, což je podpořeno jednoduchostí, minimálním množstvím nefunkčních prvků a použitím neutrálních barev.



Obr. 3-5 Klasické zaměřování



Obr. 3-6 Varianta 3 - skica



Obr. 3-7 Varianta 3 – hmotová skica

3.4 Finální varianta

Při zvážení všech výhod a nevýhod, které jednotlivé varianty poskytují, byl výběr finálního tvaru jednodušší, než jsem původně čekal. A to hlavně z toho důvodu, že od prvního návrhu jsem postupoval stále kupředu a postupně jsem vylučoval zbytečné prvky a nové naopak přidával. Při rozhodování kterým směrem se ubírat, jsem došel k závěru, že na prvním místě je funkčnost a potom teprve vzhled. Proto byl první návrh nakonec vyloučen kvůli své velikosti. U varianty dva, je již zohledněna funkčnost zmenšením tvaru, ale stále obsahuje nedostatky. Především působí necelistvě kontrastem mezi tělem a rukojetí. Třetí návrh je akumulací veškerých kladných aspektů, bez zbytečných prvků, kterými předchozí varianty stále oplývaly. Jedná se o skloubení funkčnosti, kompoziční vyváženosti a atraktivnosti.

3.4

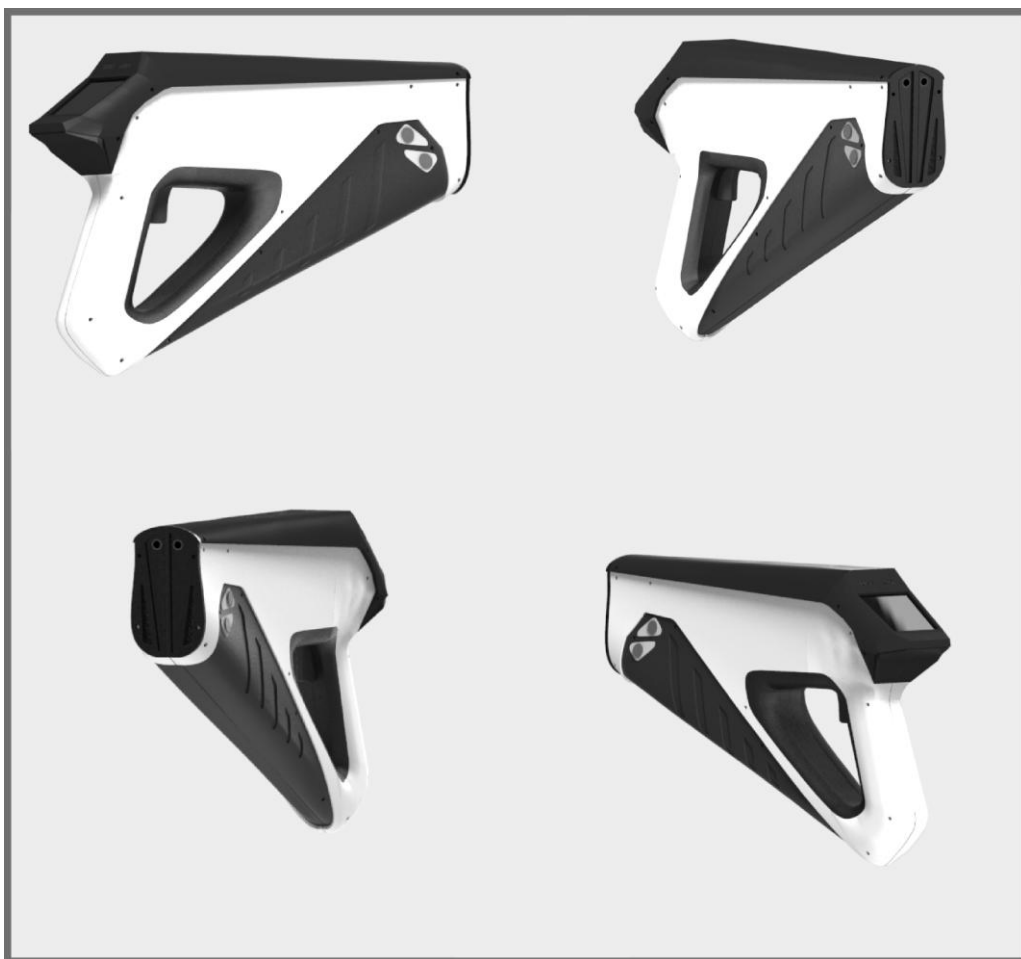


Obr. 3-8 Finální varianta

4 TVAROVÉ, KOMPOZIČNÍ, BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

4.1 Tvarové a Kompoziční řešení

Tvar vychází z technických a funkčních požadavků. Pro maximálně pohodlný úchop jsem zvolil rukojeť, která bude umístěna jinak než na variantě jedna. Předchozí umístění se ukázalo jako nevhodné, protože při vyklouznutí ruky z rukojeti, bylo obtížné přesně otvor znovu nahmatat a uchopit. Proto jsem zvolil podobnou rukojeť jako u původní zbraně (obr. 1-12), u které je úchop více intuitivní. To je velká výhoda, když vezmeme v potaz, nedostatek světla a rychlý pohyb hráčů po aréně. Kvůli zkrácení zbraně došlo k tomu, že působí na uživatele spíše jako pistole, než jako obouruční zbraň a to nebylo záměrem. Proto je rukojeť spojena s trupem zbraně jednak pro pohodlnější úchop ale také pro sjednocení celého tvaru. Úhel spodní části je volen tak, aby horní část byla rovnoběžná s podlahou, na které stojíme. Umístění displeje je voleno tak, aby pro uživatele bylo vždy snadno dostupné hlavně ke kontrole potřebných údajů, aniž by ztrácel přehled o situaci před sebou. Zbraň ve většině případů nosíme mírně před sebou, a proto by pohled na nenakloněný displej znemožnil plynulou a přehlednou hru. Na levé straně modelu jsou umístěna dvě tlačítka pro přepínání jednotlivých módů zbraně. Finální verze působí futuristicky, elegantně, čistě a má v sobě prvky dynamiky, a to díky tvaru. Netváří se jako klasická zbraň, určená pro armádu, ale jako zbraň ze science fiction.



Obr. 4-1 Finální řešení

4.2 Barevné a grafické řešení

Futuristický dojem pistole je podpořen minimálního množství rozdílných odstínů. Bylo třeba brát v potaz vesty, vyzářující syté barvy (obr. 4-2). Také proto jsem se rozhodl pro využití neutrálních barev. Jejich hlavní výhoda spočívá v bezproblémové kombinaci s výraznějšími barvami.



Obr. 4-2 vesta [20]

Barevné dělení na pistoli má svoje opodstatnění. Horní část je černá hned ze dvou důvodů. Jelikož většinu hry vidíme jen tuto část zbraně, je nutné, aby zbytečně nepřitahovala naši pozornost. Druhým aspektem je vznik kontrastu mezi touto plochou a difúzním světlem, které nám pomáhá se zaměřováním. Proto je zvolen tmavý odstín pro horní plochu. K největšímu opotřebení dochází ve spodní části a z toho důvodu je zde využita černá barva. Ta dokáže skrýt menší povrchové poškození. V oblasti rukojeti je tmavě šedá plocha zvolena ze stejného důvodu jako černá barva u madla. Navíc rozděluje zbytek jemně šedé plochy, což zlepšuje vizuální hodnotu pistole.

Využitím minimálního množství barev bylo dosaženo čistého vzhledu, což byl jedním z cílů při tvorbě zbraně.

5 ERGONOMICKÉ A KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ

5.1 Ergonomické řešení

Jedním z nejdůležitějších aspektů při navrhování je právě ergonomie. Je esenciální, aby zbraň byla funkčně příjemná pro uživatele a nerušila jej zbytečnými vlastnostmi. V aréně je šero, často i mlha a z toho důvodu musí být ovládání jednoduché a intuitivní. Konstrukce pistole však musí reflektovat nejen funkční požadavky, ale také technologické prvky, kterými je vybavena.

5.1.1 Úchop

Rukojeť

Pro využití jednoduché rukojeti, jako je u zbraně Revolution Pro, jsem se rozhodl díky její praktičnosti. Z důvodu špatných světelných podmínek v aréně a také rychlosti, v jaké hra probíhá je šance, že ruka vyklouzne z rukojeti. V tom případě potřebujeme úchop dohledat intuitivně, aniž bychom se na pistoli podívali. Toho bude dosaženo jen tehdy, pokud rukojeť nebude zbytečně tvarově komplikovaná, jako to je u úchopů na obr. 1-7.

Madlo

Pro spojení konce rukojeti s přední částí jsem se uchýlil hned ze dvou důvodů. Prvním z nich je pohodlnější úchop, který nám umožňuje nakloněná část, která přitom nesnižuje intuitivnost míření. Tento trend převládá i u armádních zbraní, jak můžeme vidět na obr. 1-7. Druhým aspektem je, že propojením dojde k vizuálnímu ucelení a tím podpoří komplexnost produktu, což je důležité právě po celkovém zmenšení rozměrů. Velmi důležité je také zvýšení pevnosti, odolnosti a ochrany ruky umístěné na rukojeti. Tato část je pogumována, čili dojde ke zvýšení přilnavosti a snížení rizika vyklouznutí z ruky. Madlo je opatřeno zářezy, které ještě zvyšují funkční vlastnosti a na obou stranách jsou umístěna tlačítka na přepínání.



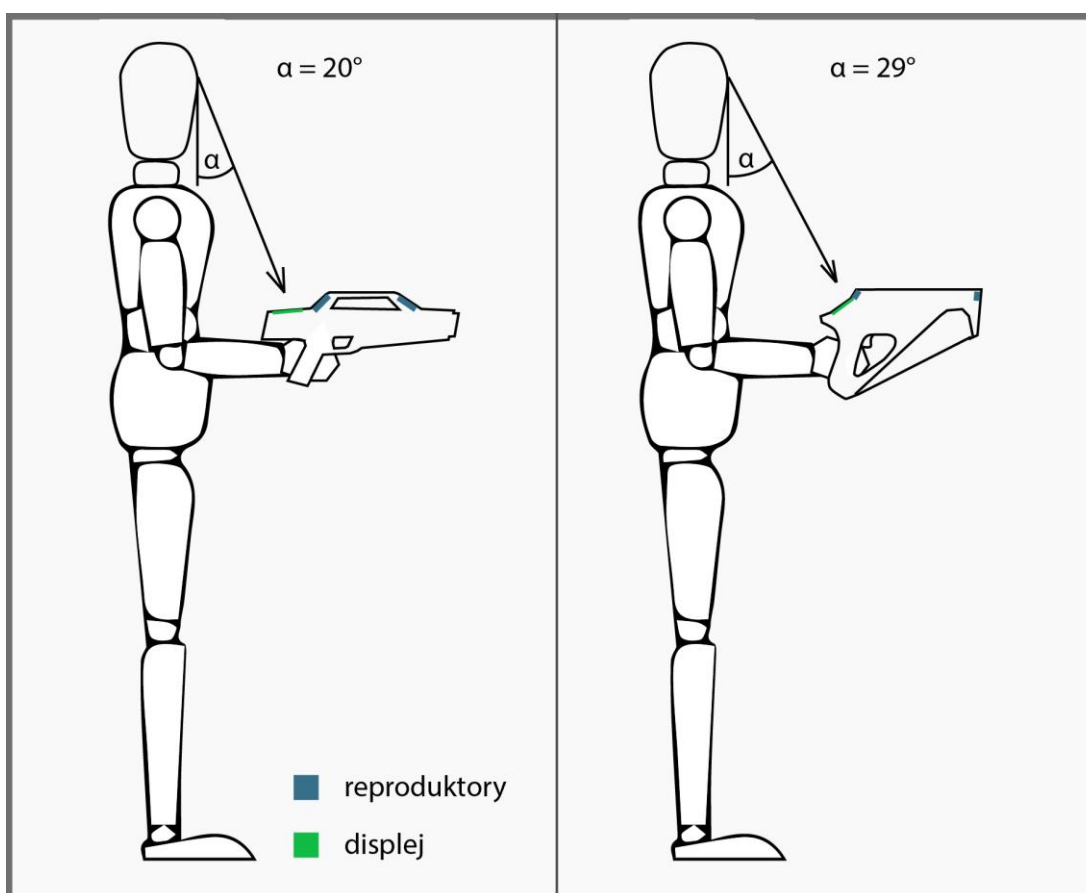
Obr. 5-1 Rukojeť a madlo

5.1.2 Displej a reproduktory

Video a audio komunikace s uživatelem jsou podstatnými prvky, které byly u předchozího modelu zanedbány. To bylo zapříčiněno především jejich umístěním.

Displej

Návrh umístění displeje vychází z pochopení problematiky předchozího typu. Na obr. 5-2 je očividné, že umístění není voleno prozíravě, protože při držení zbraně v úrovni mírně nad pasem před sebou sklápíme zrak k displeji a ztrácíme přehled o situaci před námi. Proto je displej na novém typu natočen směrem k uživateli a posunut dopředu. Na něm je uvedeno skóre, jméno hráče, typ zbraně a tým, do kterého patříte. Nejedná se o dotykový displej, protože veškerá interakce, mezi uživatelem a zbraní, je provedena pomocí spouště a tlačítek umístěných z boku a jakákoliv změna je na displeji okamžitě hlášena.



Obr. 5-2 Umístění displeje a reproduktorů [21]



Obr. 5-3 Displej

Reproduktory

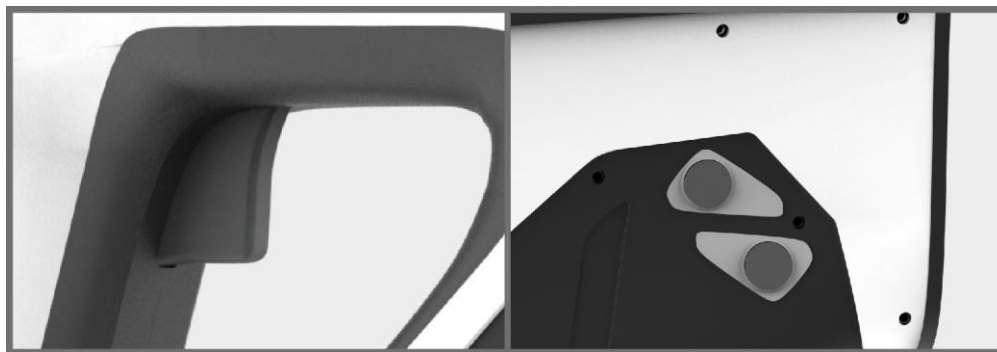
Umístění je voleno nejen s ohledem na uživatele zbraně ale i na protihráče, kteří uslyší, zda protivníka zasáhli, či nikoliv. První dva reproduktory jsou umístěny v zadní části nad displejem tak, aby zvuk šel přímo na uživatele dané zbraně. Druhá sada reproduktorů je umístěna v hlavni, takže soupeř uslyší určený zvuk v případě zásahu, či minutí.



Obr. 5-4 Reproduktory

5.1.3 Ovládací prvky

Mezi ovládací prvky patří spoušť a dvě tlačítka, která se nachází v přední části zbraně, konkrétně na konci madla. Ta jsou umístěna na obou stranách, aby si hráč mohl vybrat, jak se mu zbraň lépe drží. Je možné přepínat mezi dvěma módy, kde jeden je určen na blízku a druhý na dálku. První má větší rozptyl, čili širší průměr paprsku pro zásah soupeře. Jeho nevýhoda ovšem spočívá ve střelbě na větší vzdálenost. V této chvíli je ideálnější druhý typ, který je přesnější. Jednotlivé módy, které aktuálně používáme, se nám vždy zobrazí na displeji. Díky vysoké frekvenci stisknutí spouště za jednu hru je nutné počítat s ergonomií i u tohoto tlačítka. Spoušť má vykrojený tvar, který byl navrhován pro pohodlný úchop právě proto, že po většinu času na něm máme přiložený ukazováček.



Obr. 5-5 Ovládací prvky

5.1.4 Zaměřování

5.1.4

Větší část hry je zbraň držena před tělem tak, že se stílí od pasu bez míření, což je zapříčiněno především aktivním pohybem. Tento typ mířidel se nachází i na zbrani Revolution Pro, viz. obr. 1-12. Ta jsou ovšem zvolena nelogicky, protože s přihlédnutím na rychlost pohybu a viditelnost v aréně, jsou naprosto nepoužitelná. Z toho důvodu jsem se rozhodl pro využití drážky, která je v horní části pistole. Ta je rozšířena a do ní je vloženo difúzní světlo. To nebude uživatele oslepotat a v kontrastu s černou barvou pomůže rychleji zamířit.



Obr. 5-4 zaměřování

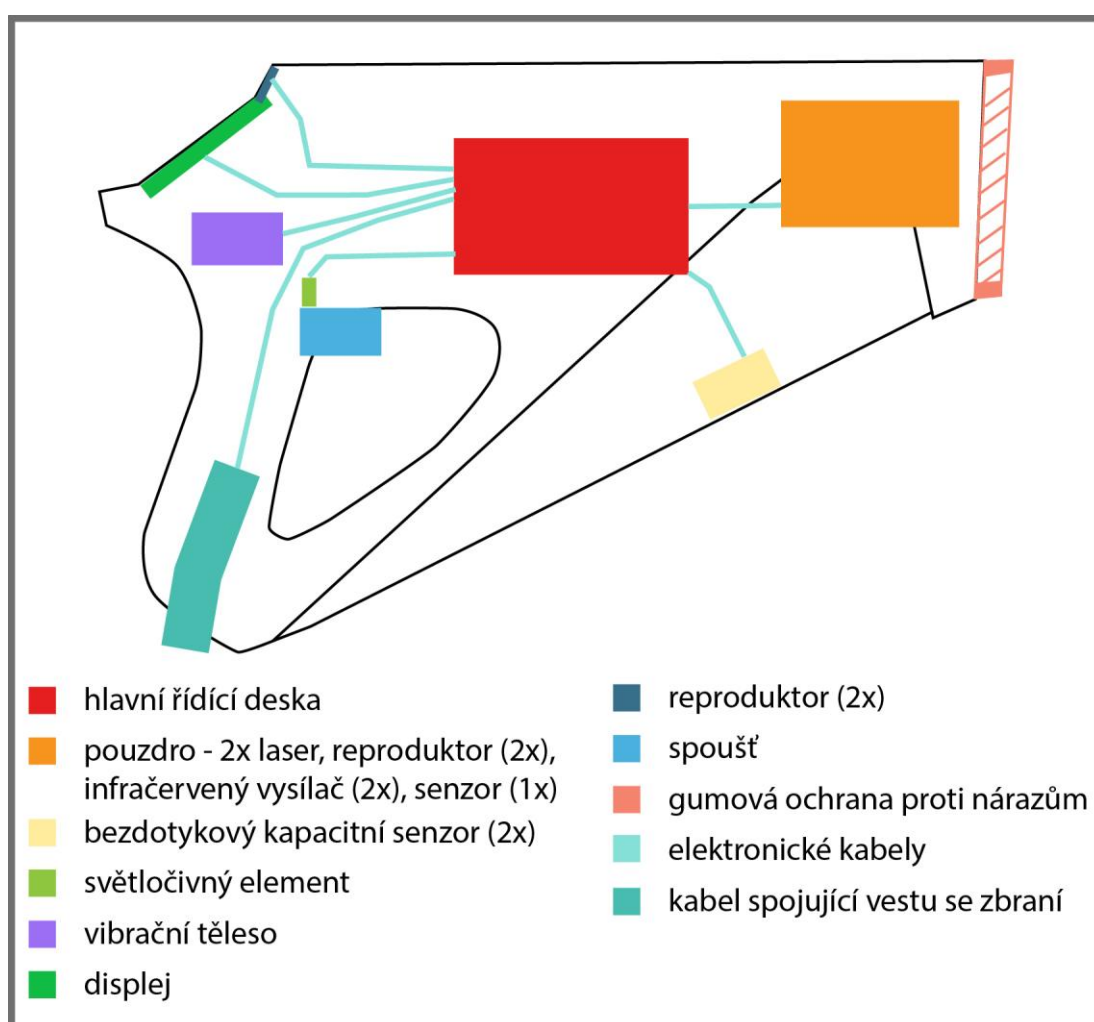
5.2 Konstruktivně technologické řešení

5.2

Model zbraně je vyroben ze dvou symetrických částí, litím do formy. Ty jsou k sobě přišroubovány a při jakékoliv závadě, či výměně vnitřních součástí se poloviny dají během chvíle od sebe oddělat.[22]

5.2.1 Vnitřní konstrukce a uspořádání

Dle obr. 5-6 můžeme vidět jednotlivé komponenty a jejich umístění. Vnější plášť je navrhován tak, aby nekolidoval s vnitřní částí, ba naopak, aby na sebe plynule navazovaly. Veškerá elektronika je umístěna do pouzdra, které zajistí vyšší bezpečnost pro jednotlivé elektronické komponenty. Při rozšroubování můžeme vidět, že nejen pouzdro, ale i další součástky jsou vsazeny mezi žebra, která slouží pro usazení těchto prvků, ale taky pro zpevnění celé zbraně. V přední části se nachází optický blok a k němu jsou připevněny dva infračervené vysílače, dva lasery a senzor. Celý tento blok je připojen k základní desce, a jestliže zbraň nestřílí přesně, dá se seřadit pomocí mikro-šroubů. Na desku jsou napojeny veškeré další elektronické součásti, jako je vibrační těleso, displej, reproduktory, bezdotykový kapacitní senzor a světločivný element pro detekci spouště. Ze spodní části rukojeti vychází kabel, který je propojen s vestou.

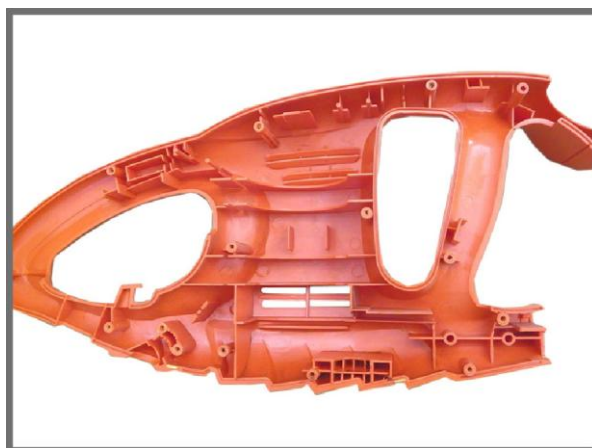


Obr. 5-6 Vnitřní komponenty

5.2.2 Výrobní postup

Materiálem pro výrobu je z větší části plast. Nejvhodnější možností pro výrobu dvou identických polovin, které jsou spojeny šrouby, bude vstřikování plastu do formy pod

tlakem. Celý proces probíhá tak, že granulát je ohříván, dokud nedosáhne provozní teploty (150 °C – 400 °C). Poté je tekutý plast vstříknut pod vysokým tlakem do předem připravené vstříkovací formy a tu je nutno zchladit na provozní teplotu. Je však velmi důležité, aby unikly z formy veškeré plyny. „Pro odvzdušnění by měly postačovat vůle v pohyblivých částech nástroje a dělicích rovinách.“[22] Po zchlazení formy je model vyjmut z nástroje pomocí ocelových trnů. Díky žebřům, kterými je každá polovina opatřena je zajištěna pevnost, navíc slouží k upevnění jednotlivých elektronických součástí.

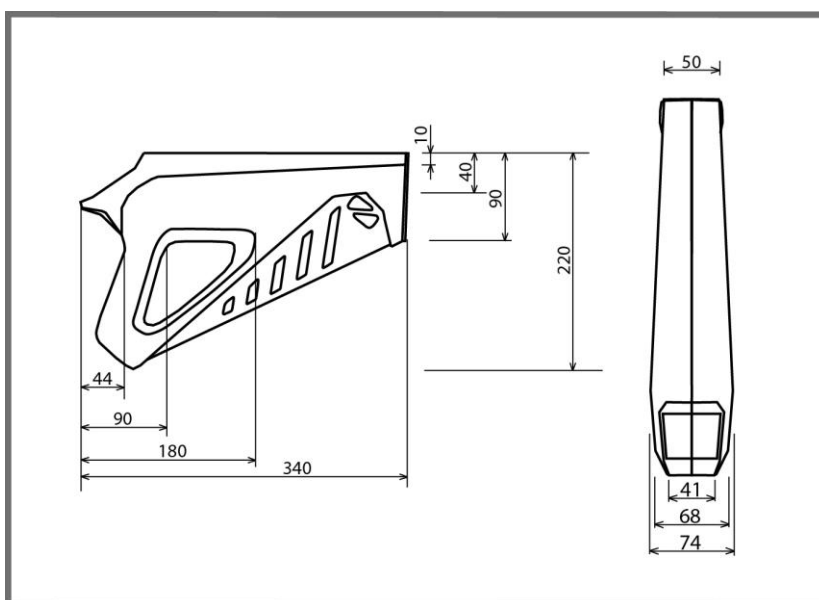


Obr. 5-7 produkt metody vstříkování do formy [23]

5.2.3 Rozměry

5.2.3

Finální velikost je určena dvěma aspekty – ergonomií a funkcností. Rozměry jsou navrhovány tak, aby bylo držení příjemné a pohodlné pro všechny uživatele, nehlédě na věk, či pohlaví. Velikost vnitřní části vychází z rozměrů pro příjemný úchop. Je opatřena co nejmenším množstvím žebër tak, aby byly všechny elektronické součásti ochráněny proti nárazům a zároveň splňovala pevnostní předpoklady. Celková hmotnost produktu je do 2,5kg.



Obr. 5-8 Rozměry zbraně

6 DISKUZE

6.1 Psychologická funkce

Hlavní myšlenkou při tvorbě pistole na laser game bylo, aby model nepůsobil jako zbraň, která má ničivé účinky. Naopak, chtěl jsem dosáhnout něčeho, co bude vnímáno pozitivně a bude primárně určeno pro zábavu a pobavení s přáteli. Snažil jsem se vytvořit pistoli novodobou a dynamickou. Také jsem chtěl, aby bylo očividné, že je ovlivněna sci-fi prvky. Tělo je vyrobeno z plastu, který je hladký a působí moderně. Barvy jsou voleny s ohledem na fakt, že vesta bude světélkovat jasnou barvou a proto by použití jiných, než neutrálních barev nepůsobilo dobře. Navíc využití barev jako je bílá, černá a odstíny šedé ještě více podpoří futuristický dojem. Finální tvar působí především komplexně a jednoduše na rozdíl od některých zbraní, které můžeme najít například v počítačových hrách.

6.2 Ekonomická funkce

K výrobě nejsou zapotřebí žádné složité elektrické součásti, ani nové a drahé technologie, což je výhodou především finanční. Nevýhodou však je, že kvůli využití metodě – vstřikováním do formy pod tlakem, je potřeba formu vyrobit, což je nákladné. Dobré na této metodě však je fakt, že jak už je forma jednou vyrobená, můžete podle ní odlít více kusů. Použitý materiál není ničím výjimečný, čili není jej těžké sehnat v požadovaném množství a v různých odstínech. U madla zbraně jsou dvě možnosti využití gumy. První z nich je vyrobení celé součásti z gumy, která se poté k tělu přišroubuje. Druhou metodou je pogumování. Tato metoda je finančně méně náročná proto jsem se pro ni rozhodl. Cena vnitřních komponent nepřesahuje hodnotu 4000,- Kč, což je nepatrná částka v poměru s formou. Jelikož se nejedná o produkt, který bude volně k dostání, ale má velmi specifické požadavky a vlastnosti, je finální cena stále přijatelná pro firmu, která by měla o tento výrobek zájem.

6.3 Sociální funkce

Cílovou skupinou jsou lidé, kteří se rádi baví. Ať už je to ve společnosti přátel, v kruhu rodinném, či pracovním. Důležité však je, že produkt dokáže stmelit lidi formou zábavy, což je hlavním přínosem. Dále také podporuje pohyb, který je v dnešní době velmi opomíjený. Každá jednotlivá hra trvá 10 minut a po většinu této doby pobíháte, takže se jedná o poměrně adrenalinovou zábavu, která vás dříve, či později pohltí. Zbraň je navrhována tak, že je určena pro všechny věkové kategorie bez ohledu na pohlaví.

ZÁVĚR

Primárním účelem bakalářské práce bylo vytvoření maximálně funkční pistole na laser game, oproštěné od zbytečných funkcí, vlastností a dalších nepotřebných doplňků. Bylo také třeba počítat s tím, že bude určena pro všechny věkové kategorie, čili musí být uzpůsobena ergonomicky.

Jako finální tvar jsem si vybral variantu tři, pro její kladné aspekty. Splňuje všechny body, které jsem si vytyčil na začátku práce. Díky zmenšení její velikosti došlo ke zlepšení manipulovatelnosti a je vhodná i pro ženy a děti. Volbou lepšího umístění jednotlivých prvků jako je displej, reproduktory a madlo se zvýšila funkčnost modelu. K tomu také přispěla změna mířidel a pogumování. Praktická stránka tak plynule navazuje na design pistole.

Futuristický vzhled je podpořen minimálním množstvím barev, celkovou jednoduchostí a komplexností modelu. Zároveň v sobě skrývá potřebnou dynamiku. V porovnání s ostatními modely se jedná o originální přístup, díky stylizování pistole do sci-fi tematiky.

Zvýšená estetická hodnota má za účel pistoli personifikovat, tak aby si hráči ke zbrani vytvořili vztah a měli zájem si jít znovu zahrát. Z vizuální stránky pistole je očividné, že se nejedná o reálnou zbraň, ale hračku, což byl jeden z hlavních cílů. Design tak podtrhuje funkci modelu.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Lazer Tag: History. *Wikipedia* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Lazer_Tag
- [2] Laser Tag History: Early Toys and Arcade Systems. *Comcast* [online]. 2007 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://home.comcast.net/~Ferret1963/All_Systems.HTML
- [3] Laser Tag History: Miles. *Comcast* [online]. 2007 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://home.comcast.net/~Ferret1963/All_Systems.HTML
- [4] Indoor Laser Tag. Time Line: 1980's. *Laser Tag Museum* [online]. 1986-2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.lasertagmuseum.com/indoor-time-line/1980s>
- [5] Lazer Zone (USA). *Laser Tag Museum* [online]. 2002 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.lasertagmuseum.com/indoor-company/l-m/lazer-zone-usa>
- [6] Indoor Laser Tag. Time Line: 1990's. *Laser Tag Museum* [online]. 1990-2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.lasertagmuseum.com/indoor-time-line/1990s>
- [7] Lazer Tron (USA). *Laser Tag Museum* [online]. 2003 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.lasertagmuseum.com/indoor-company/l-m/lazer-zone-usa>
- [8] Indoor Laser Tag. Time Line: 2000's. *Laser Tag Museum* [online]. 2000-2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.lasertagmuseum.com/indoor-time-line/2000s>
- [9] Indoor Laser Tag. Time Line: 2010's. *Laser Tag Museum* [online]. 2010-2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.lasertagmuseum.com/indoor-time-line/2010s>
- [10] Equipment: The Phaser. *DarkLight* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.darklight.co.uk/laser-tag-equipment/>
- [11] Laser tag. *Wikipedia* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Laser_tag
- [12] Games, Toys, and Hobbies: Looking for adventure? Try Outdoor Laser Tag. *HubPages* [online]. 2010 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://greentiecommando.hubpages.com/hub/Looking-for-adventure-Try-Outdoor-Laser-Tag>
- [13] Infračervené záření. *Wikipedia* [online]. 2013 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Infra%C4%8Derven%C3%A9_z%C3%A1%C5%99en%C3%AD

- [14] Infračervená terapie: Infračervené záření a jeho působení na lidský organismus. *2es* [online]. 2008 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: www.2es.cz/med/_layout/download/ir-med.pdf
- [15] Co to je a jak se chová infračervené záření: Elektromagnetické spektrum. *Paladix* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.paladix.cz/clanky/co-to-je-a-jak-se-chova-infracervene-zareni.html>
- [16] Milton Bradley Company. *Wikipedia* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://en.wikipedia.org/wiki/Milton_Bradley_Company
- [17] Laser Port Pro. *Laser Tag Museum* [online]. 2001-2006 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.lasertagmuseum.com/indoor-company/l-m/laser-port-pro>
- [18] Hanger51. *Laser Tag Museum* [online]. 2001-2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.lasertagmuseum.com/indoor-company/g-k/hangar-51>
- [19] Equipment: Revolution Pro. *Deltastrike* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.deltastrike.com/equipment/laser-tag-equipment>
- [20] Long Island Laser Tag. *Longisland* [online]. 1996-2014 [cit. 2014-05-20]. Dostupné z: <http://www.longisland.com/laser-tag/>
- [21] The Ergonomics of Office Work: 10 Ways to Improve Your Workspace for Body Health: What is Ergonomics?. *Standingabout* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://standingabout.com>
- [22] Vstřikování plastů. *Wikipedia* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: http://cs.wikipedia.org/wiki/Vstřikování_plastů
- [23] Products & Services: Plastic Injection Moulding. *Global Sourcing* [online]. 2014 [cit. 2014-04-20]. Dostupné z: <http://www.globalsourcings.com.au/products-services/plastic-ouldingmachining-forming/plastic-injection-moulding/>

SEZNAM OBRÁZKŮ A GRAFŮ

Obr. 1-1 Laser zone phaser [5]	14
Obr. 1-2 LaserTron Phaser LT7 [7]	15
Obr. 1-3 DarkLight Phaser – version V5 [10]	16
Obr. 1-4 Laser game zbraň do exteriéru [12]	16
Obr. 1-5 Vnitřní komponenty	18
Obr. 1-6 Elektromagnetické spektrum [15]	19
Obr. 1-7 Typy úchopů [15]	19
Obr. 1-8 Phaser gun [2]	20
Obr. 1-9 Laser zone phaser 2 [5]	21
Obr. 1-10 Laser Port Pro [17]	21
Obr. 1-11 Hanger51 [18]	22
Obr. 1-12 Revolution Pro [19]	23
Obr. 3-1 Prvotní skici	25
Obr. 3-2 Varianta 1 - skica	26
Obr. 3-3 Nefunkční části	27
Obr. 3-4 Varianty 2 - skica	27
Obr. 3-5 Klasické zaměřování	28
Obr. 3-6 Varianta 3 - skica	28
Obr. 3-7 Varianta 3 – hmotová skica	29
Obr. 3-8 Finální varianta	29
Obr. 4-1 Finální řešení	30
Obr. 4-2 Vesta [20]	31
Obr. 5-1 Rukojeť a madlo	32
Obr. 5-2 Umístění displeje a reproduktorů [21]	33
Obr. 5-3 Displej	34
Obr. 5-4 Reproduktory	34
Obr. 5-5 Ovládací prvky	35
Obr. 5-6 Vnitřní komponenty	36
Obr. 5-7 produkt metody vstřikování do formy [23]	37
Obr. 5-8 Rozměry zbraně	37

SEZNAM PŘÍLOH

fotografie modelu (A4)
zmenšený poster (A4)
poster A1
model M 1:1

FOTOGRAFIE MODELU



ZMENŠENÝ POSTER



DESIGN PISTOLE NA LASER GAME

Úchop

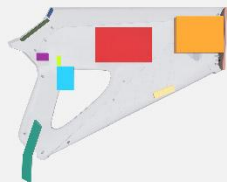


Reproduktory a displej



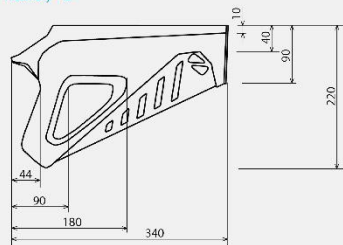
Primárním účelem bakalářské práce bylo vytvoření maximálně funkční pistole na laser game, oproštěné od zbytečných funkcí, vlastností a dalších nepotřebných doplňků. Bylo také třeba počítat s tím, že bude určena pro všechny věkové kategorie, čili musí být uzpůsobena ergonomicky. Jako finální tvar jsem si vybral variantu tři, pro její kladné aspekty. Splňuje všechny body, které jsem si vytýčil na začátku práce. Díky zmenšení její velikosti došlo ke zlepšení manipulovatelnosti a je vhodná i pro ženy a děti. Volbou lepšího umístění jednotlivých prvků jako je displej, reproduktory a madlo se zvýšila funkčnost modelu. K tomu také přispěla změna mířidel a pogumování. Praktická stránka tak plynule navazuje na design pistole. Futuristický vzhled je podpořen minimálním množstvím barev, celkovou jednoduchostí a komplexností modelu. Zároveň v sobě skrývá potřebnou dynamiku. V porovnání s ostatními modely se jedná o originální přístup, díky stylizování pistole do ochrání tématiky. Zvýšená estetická hodnota má za účel pistolí personalizovat, tak aby si hráči ke zbraní vytvořili vztah a měli zájem si jí znovu zahrát. Z vizuální stránky pistole je odvídné, že se nejedná o reálnou zbraň, ale hračku, což byl jeden z hlavních cílů. Design tak podtrhuje funkci modelu.

Vnitřní prvky



- 1 - hlavní řídicí deska
- 2 - pouzdro - laser, reproduktor, infračervený vysílač, senzor
- 3 - bezpečnostní kapacitní senzor
- 4 - světelný element
- 5 - vibrační těleso
- 6 - displej
- 7 - reproduktor
- 8 - 5300RFP
- 9 - odrazná prstí náložka
- 10 - kabel

Rozměry 1:2



Krakovský Jakub
3E/94, 2013/2014

Bakalářská práce, Vedoucí práce: Ing. Martin Ondra
Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, Ústav konstruování

