



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 SLUCHÁTEK

DESIGN OF HEADPHONES

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE
BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE
AUTHOR

JAN VÍTEK

VEDOUČÍ PRÁCE
SUPERVISOR

doc. akad. soch. Miroslav Zvonek,
Ph.D.

BRNO 2012

Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství

Ústav konstruování

Akademický rok: 2011/2012

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

student(ka): Jan Vitek

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 sluchátek

v anglickém jazyce:

Design of Headphones

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Analýza a návrh designu sluchátek. Návrh má splňovat obecné předpoklady průmyslového designu -respektovat funkční, konstrukční, technologické, estetické a ergonomické zákonitosti.

Cíle bakalářské práce:

Cílem bakalářské práce je vytvořit design sluchátek.

Bakalářská práce musí obsahovat:

1. Vývojová, technická a designérská analýza tématu
2. Variantní studie designu
3. Ergonomické řešení
4. Tvarové (kompoziční) řešení
5. Barevné a grafické řešení
6. Konstrukčně-technologické řešení
7. Rozbor dalších funkcí designérského návrhu (psychologická, ekonomická a sociální funkce).

Forma bakalářské práce: průvodní zpráva (text), sumarizační poster, model.

Seznam odborné literatury:

- BRAMSTON, D.: Design výrobků / Hledání inspirace. Brno : Computer Press, 2010
JOHNSON, M.: Problem solved. London : Phaidon, 2002.
LIDWELL, W., HOLDEN, K., BUTLER, J.: Universal Principles of Design. Gloucester : Rockport, 2003.
LIDWELL, W., MANASCA, G.: Deconstructing Product Design. Beverly : Rockport, 2009
NORMAN, D. A.: Emotional Design. New York : Basic Books, 2004.
TICHÁ, J., KAPLICKÝ, J.: Future systems. Praha : Zlatý řez, 2002.
Časopisy: Design Trend, Designum, Form, ID, Idea magazine ap.

Vedoucí bakalářské práce: doc. akad. soch. Miroslav Zvonek, Ph.D.

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2011/2012.

V Brně, dne 16.11.2011

L.S.

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

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

ABSTRAKT

Tématem mé bakalářské práce je analýza a design sluchátek vhodných pro sport, s temenním mostem a ovládním hlasitosti a posuvu písniček. V této práci se zabývám ergonomickými, konstrukčními a estetickými vlastnostmi samotného návrhu. Cílem mé práce je sjednotit moderní design s intuitivním ovládním.

KLÍČOVÁ SLOVA

sluchátka, design, ovládním písni, 3. kanál, spin

ABSTRACT

The theme of my bachelor thesis is analysis and design of headphones suitable for sport, with headband and volume and song control. In this thesis I focus on ergonomic, construction and esthetic quality of my design. The target of my thesis is to unite modern design with intuitive control.

KEYWORDS

headphones, design, song control, 3. Channel, spin

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

VÍTEK, J. *Design sluchátek*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2012. XY s. Vedoucí bakalářské práce doc. akad. soch. Miroslav Zvonek, Ph.D..

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma design sluchátek zpracoval samostatně a veškeré použité zdroje jsou řádně uvedeny v seznamu použité literatury.

.....
podpis autora

PODĚKOVÁNÍ

Tímto bych chtěl poděkovat svému vedoucímu bakalářské práce doc. akad. soch. Miroslavu Zvonkovi, Ph.D. za připomínky, rady a za čas strávený nad konzultacemi mé bakalářské práce. Dále bych chtěl poděkovat přátelům, kteří mi svými radami vnesli do návrhu spoustu zajímavých námětů. Velké díky patří především mým rodičům, kteří mě v průběhu studia podporují jak finančně tak psychicky.

OBSAH

ABSTRAKT	5
KLÍČOVÁ SLOVA	5
ABSTRACT	5
KEYWORDS	5
BIBLIOGRAFICKÁ CITACE	5
PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI	7
PODĚKOVÁNÍ	9
OBSAH	11
ÚVOD	13
1 VÝVOJOVÁ ANALÝZA	14
1.1 Od zesilovače až po tranzistor	14
1.2 Jak léta šla.....	14
2 TECHNICKÁ ANALÝZA	17
2.1 Jak fungují měniče neboli malé reproduktory	17
2.1.1 Popis jednotlivých částí a vlastností	17
2.2 Rozdělení podle velikosti mušlí	18
2.2.1 Circumaurální	18
2.2.2 Supraaurální.....	18
2.2.3 Intraaurální.....	18
2.2.4 Pecky	18
2.3 Rozdělení měničů	19
2.4 Další zajímavosti	19
3 DESIGNERSKÁ ANALÝZA	19
3.1 KOSS – Porta Pro	19
3.2 Monster – Beats by Dre Solo.....	21
3.3 Skullcandy – ICON	22
4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	23
4.1 Varianta I.	23
4.2 Varianta II.....	24
4.3 Varianta III. – finální varianta	24
5 ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	25
5.1 Temenní polstrování	27
5.2 Nastavitelnost temenního mostu.....	27
5.3 Polohovatelnost mušlí	27
5.4 Tvar ovládací obruče	27
5.5 Kvalita sluchátkového měniče.....	29
5.6 Kabel.....	29
6 TVAROVÉ (KOMPOZIČNÍ) ŘEŠENÍ	29
6.1 Mušle a tlačítko	29
6.2 Temenní most	30
6.3 Koncovka kabelu	30
7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	31
7.1 Barva.....	31
7.2 Grafické řešení.....	32
8 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ	34
8.1 Materiály a konstrukce	35
8.1.1 Temenní most	35

8.1.2 Kloubový spoj.....	35
8.1.3 Tlačítko	36
8.1.4 Vnitřek mušle.....	36
8.2 Elektronika.....	37
8.2.1 Reproduktor	37
8.2.2 Potenciometr	37
8.2.3 3. kanál a posuv písniček	37
9 ROZBOR DALŠÍCH FUNKCÍ DESIGNERSKÉHO NÁVRHU	38
9.1 Psychologická funkce	38
9.2 Ekonomická funkce	38
9.3 Sociální funkce	38
ZÁVĚR	39
SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	40
SEZNAM OBRÁZKŮ	41
SEZNAM PŘÍLOH.....	42

ÚVOD

Cílem mé bakalářské práce je sjednotit moderní design sluchátek s intuitivním ovládáním a vyřešit je správně po ergonomické, konstrukční a estetické stránce.

Hudba provází lidské pokolení od doby jeho vzniku. Je součástí každé kultury a každá kultura se vyznačuje svým specifickým stylem hudby. Lidé se hudbou baví, dávají jí mystický podtext nebo ji sami vytváří. Ze začátku byly hudební nástroje velmi primitivní. Od různých klacíků a bubínku se člověk dostal až ke kytarám, klavírům a dalším různým nástrojům. Hudbu bylo třeba ale i nějakým způsobem nahrávat a reprodukovat. Proto vznikaly rozmanité mechanické přístroje, které vydávaly různé zvuky, postupně pod taktovkou technologického vývoje byly vyvinuty velice kvalitní přístroje pro poslech a nahrávání.

Téma bakalářské práce design sluchátek jsem si zvolil proto, že hudba je mi velmi blízká a provází mě téměř všude. Proto mám rád kvalitní zvuk, na který jsou potřeba kvalitní sluchátka. Sluchátka používám například i při sportování. Podstatným faktorem u sluchátek je i jejich tvar a vzhled, proto se v této práci zabývám návrhem kvalitního moderního designu. Aby člověk nemusel hledat svůj telefon v kapse pro přepnutí písničky, tak v této práci řeším i ovládání, které je podstatnou součástí mého návrhu. Cílem této práce je skloubit technologii ovládání, ergonomii a konstrukci s moderním designem.

1 VÝVOJOVÁ ANALÝZA

Moderní sluchátka jsou nepostradatelnou součástí pro osobní poslech muziky nebo mluveného slova v kanceláři, škole nebo pro poslech kdekoli kam člověk jde a chce si zkrátit chvíli. Může je tedy mít vždy při sobě a kdykoli si poslechnout svoji oblíbenou hudbu. Sluchátka se dají použít při práci s počítačem a pro poslech z mp3 přehrávačů nebo radií, či telefonů. Ale ne vždy tomu bylo tak, že byla sluchátka přístupná pro obyčejné lidi .[1]

1.1 Od zesilovače až po tranzistor

Historie sluchátek sahá až k osobě jménem Thomas Edison a to díky experimentům se žárovkami ve spolupráci s jeho kolegy. Pomocí modifikací a různých transformací žárovek se snažili zlepšovat jejich produkty a posléze Edisonův kolega John Ambrose Fleming, který pracoval nezávisle, modifikoval Edisonovu žárovku složenou ze dvou částí a vytvořil takzvanou „vacuum tube“ neboli vakuovou trubici, která byla schopna detekovat střídavý proud a navíc radiové vlny, které se převedly na elektrický signál, který vytvářel slabý zvuk. Později americký fyzik Lee de Forest přidal do Flemingovy trubice třetí klikatý element, který vytvářel stejnosměrný proud sítě, který nazval „Audion“. Edwin Howard Armstrong zjistil, že tento „Audion“ může být zesílen a to pomocí dvou okruhů spojených mezi slabším a silnějším stejnosměrným proudem. Armstrong poté zjistil, že silnější proud může být odejmut a může být přeměněn na zvukové vlny v reproduktoru. A tak vznikl zesilovač, technologie, která postupně nahradila první vysoce citlivá mechanická sluchátka. Moderní sluchátka jsou jednoduše miniaturní verzí reproduktorů, zatímco ta základní byla pouze membránou poháněnou signálem, která zasílala zvukové vibrace do uší a to nebyla žádná zvuková lahoda. S pozdějším příchodem tranzistorů, které nahradily vakuové trubice, bylo možno docílit většího rozsahu frekvence a síly. Používáním drobných tranzistorů reproduktory můžou přeměňovat elektrický signál na zvuk a v případě sluchátek jsou navrhovány tak, aby vysílaly přímý a kontrolovaný zvuk. Během evoluce sluchátek bylo docíleno zážitku z kvalitní reprodukce originálního zvuku .[1]

1.2 Jak léta šla

Jako úplně první zařízení pro odposlech zvuku je považováno telefonní sluchátko, které se používalo na začátku 20. století. Co se týče zvuku a pohodlí, tak to bylo velmi primitivní zařízení. Jedno z nich můžete vidět na obrázku na další straně.[3]



Obr. 1 Primitivní sluchátko

„Jestli první vynalezl sluchátka Nathaniel Baldwin nebo Sidney George Brown, se už asi nikdy nedozvíme. Jisté ale je, že podobná sluchátka stvořili zhruba ve stejnou dobu oba.“[3]

Nathaniel Baldwin využíval k zesílení zvuku jednoduchý nástroj kónického (kuželovitého) tvaru.[2] „Nathaniel Baldwin vynalezl sluchátka v roce 1910. Jeho firma jich během 20. let minulého století prodávala za 2 milióny dolarů ročně. Baldwinova společnost zaměstnávala 150 lidí a vyráběla různé přístroje včetně „Baldy Phones“, první náhlavní soupravy.“[3]

Ovšem co se týče kvality zpracování, tak se připisuje zásluha právě S. George Brownovi, který si v roce 1910 nechal patentovat sluchátka, která se podobají těm dnešním sluchátkům dynamické konstrukce.[2] „Zapsal se nesmazatelně do historie jako tvůrce dnes již běžně využívaného zařízení na reprodukci zvuku. Konstrukce, kterou použil, se skládala z kovové mušle kruhového tvaru, uvnitř se nacházela cívková souprava, magnet a membrána. Type A – jak byla značena, měla na dnešní poměry velmi vysokou impedanci 2000 Ohmů. Membrána dokázala přenést zvuk o frekvenci kolem 1200 Hz.“[2]

Roku 1958 přišlo na trh 150 kusů prvních dynamických stereofonních Hi-Fi (High-Fidelity) sluchátek, což znamenalo významný převrat v oblasti sluchátek. Sluchátka Koss SP3 stála tehdy pouze neuvěřitelných 25 \$ a mohla si je tedy dovolit široká veřejnost.[2] Obrázek na další straně.



Obr. 2 Sluchátka Koss SP3

Rok 1967 je rokem, kdy firma Sennheiser vyrábí první supraaurální sluchátka, která měla otevřenou konstrukci. Tato sluchátka nazvala HD414. Podobné označení používají dodnes. Jejich mušle jsou z vnější strany potaženy zvukově průchodnou pěnou, díky níž byl zvuk přirozenější a zvuky z okolí byly lépe slyšitelné.[2]

Následně další rok firma Koss vynalézá model Koss ESP/6 – sluchátka s elektrostatickou konstrukcí, což je další prvenství pro tohoto výrobce. Za další 4 roky firma uvádí na trh další novinku s názvem ESP/6A. Tato verze už nepotřebuje ke svému vybuzení výkonný zesilovač.[2]

V polovině 70. let firma Sennheiser předvádí sluchátka, která nemají přívodní kabel, a zvuk je přenášén pomocí analogového přenosu. Později přichází s digitálním přenosem, ale to až v roce 1994.[2]

Roku 1979 se zapsal do historie první walkman od firmy Sony, ke kterému se dodávala stereofonní sluchátka. Tento výrobek byl první vymožeností, která přinesla revoluci v osobním poslechu.[2]

V osmdesátých letech přišla firma Koss s prvními peckovitými (špuntovými) sluchátky, což přineslo komfort díky nelimitovanému používání sluchátek.[2]

Díky rozvoji elektroniky v 90. letech, se kterým přišly nové přehrávače a další multimediální zařízení, se na trhu objevila spousta firem nabízejících sluchátka různých tvarů a barev a tím vznikla veliká konkurence a masová produkce sluchátek. Díky tomu si můžeme nyní vybrat mezi různou škálou sluchátek od jednoduchých, jejichž cena se pohybuje kolem sta korun, k těm více drahým cenově pohybujiícím se okolo desítek tisíc a výše .[2]

2 TECHNICKÁ ANALÝZA

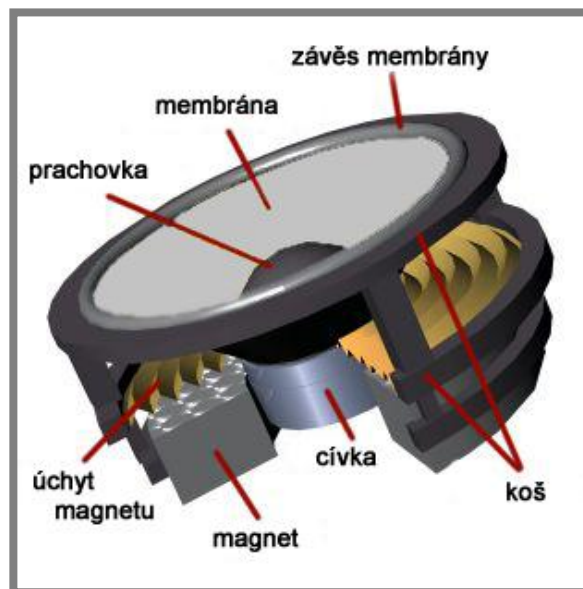
2

V této části analýzy si probereme, jak vlastně sluchátka fungují, z čeho se skládají a drobný popis jednotlivých částí. Dále si ukážeme, jak se sluchátka dělí z hlediska provedení mušlí, čili částí, které nám „obklopují“ uši.

2.1 Jak fungují měniče neboli malé reproduktory

2.1

„Celý princip reprodukce zvuku je založen na vzájemné součinnosti magnetických polí stacionárního magnetu (vytváří stálé magnetické pole) a cívky (vytváří proměnlivé-nestacionární magnetické pole).“[4] Zdrojem zvuku se rozumí membrána vytvářející zvukové vlny díky svému kmitání. Tato membrána je přichycena k cívce. Cívka je umístěna v magnetickém poli magnetu, kde po přívodu proudu dochází k interakci mezi cívkou a stacionárním magnetem. Poté, co se cívka rozechvěje, tak dochází k přenosu kinetické energie na membránu, která vytvoří vzduchové rázy, což jsou akustické vlny, které vnímáme jako zvuk.[4]



Obr. 3 Popis měniče

2.1.1 Popis jednotlivých částí a vlastností

2.1.1

Membrána – musí být z velmi kvalitního materiálu jemného a odolného zároveň, aby nedocházelo k deformaci membrány a nežádoucímu zkreslení.[4]

Magnet – měl by vytvořit co největší magnetické pole, používané materiály jsou například: neodymium nebo feritové magnety.[4]

Cívka – měla by také vytvořit po průchodu proudu co největší magnetické pole, a proto se používají materiály o nejnižším odporu jako například měď.[4]

Hlasitost – je to vlastnost, která je pro nás velice důležitá, míru maximální hlasitosti nám určují charakteristiky, z nichž nejdůležitější jsou: impedance a citlivost.[4]

Impedance – je to odpor, který je způsoben cívkou a závisí na délce cívky. Pro větší membrány se používají větší cívky, aby je bylo možné rozkmitat. Je snaha tedy impedanci zmenšit, avšak závisí na vstupním zařízení. Pro mp3 přehrávače je snaha minimalizovat hodnotu impedance a používají se zde i menší měniče, u kterých není nutné mít velkou cívku, neboť je máme přímo na uších. U Hi-Fi soustav není třeba brát tolik ohled na impedanci, protože jejich výstupní výkon je dostatečně velký.[4]

Citlivost sluchátek – je akustický tlak zvuku v ose reproduktoru na vzdálenost 1m při výkonu reproduktoru buzení 1 Watt. Je to důležitý parametr pro přenosná sluchátka, kde chceme citlivost co nejvyšší. Hodnota mezi 95-100 dB.[4]

Kmitočtový rozsah – spodní hranice slyšitelnosti se uvádí jako 20 Hz a horní hranice 20 kHz. Toto rozmezí se však během života snižuje z důvodu poškozování sluchového orgánu. Pro sluchátka je tento rozsah velmi důležitý. Některá sluchátka mají kmitočtový rozsah mnohem větší, než je člověk schopen zachytit. Toto je důležité hlavně u basových (nízkých) frekvencí, čili když sluchátka mají rozsah například od 10 Hz do 25 kHz, znamená to, že basy o frekvenci například 30 Hz budou hrát bez problému.[4]

Zkreslení – je to hodnota, která není žádoucí a dalo by se říci, že je to deformace zvukového signálu oproti originálu. Toto zkreslení je dáno například deformací membrány nebo nepravidelný či nepřesným vychylováním cívky. Nízká hodnota zkreslení také vypovídá o kvalitě sluchátek.[4]

2.2 Rozdělení podle velikosti mušlí

Sluchátka rozdělujeme podle velikosti mušlí na čtyři „aurální“ skupiny (auris = latinsky ucho) a to: circumaurální, supraaurální, intraaurální a pecky.[6]

2.2.1 Circumaurální

Obejmou celé ušní boltce. Jsou vhodné na domácí poslech nebo do studia.[6]

2.2.2 Supraaurální

Náušníky se přiloží přímo na ušní boltce, takže jsou menší, kompaktnější a některé se dají lehce poskládat do transportních pouzder. Hodí se k přenosným přehrávačům. [6]

2.2.3 Intraaurální

Jinak se jim říká také špunty. S přibývajícím odbytem mp3 přehrávačů a ipodů se rozšířil i prodej těchto sluchátek. Jinak tento typ sluchátek se také používá jako přímý odposlech pro hudebníky. Některé firmy je vyrábějí přímo na míru podle odlitku ušních zvukovodů .[6]

2.2.4 Pecky

Neboli ear-buds, jsou levné, ale zároveň kvalita zvuku není nijak závratná. Velké problémy jsou především s basovými frekvencemi.[6]

2.3 Rozdělení měničů

2.3

Sluchátka se dělí na elektrodynamická, piezoelektrická, orthodynamická a elektrostatická. Elektrodynamická sluchátka jsou nejrozšířenější a mají kvalitní kmitočtovou charakteristiku. Jejich funkci jsem popsal v části: Jak fungují měniče neboli malé reproduktory? Piezoelektrická sluchátka byla vyráběna v 70. letech. Dnes je ovšem tato technologie uzavřená kapitola. Orthodynamická sluchátka jsou velmi kvalitní, kmitočtová charakteristika probíhá skoro jako podle pravítka podél celého pásma, ovšem neobejdou se bez zesilovače. Elektrostatická sluchátka jsou nyníjším high-endem, ovšem jsou velmi drahá a také se neobejdou bez zesilovače. [6]

2.4 Další zajímavosti

2.4

Do sluchátek můžeme přivádět signál i bezdrátově. V začátcích bezdrátových sluchátek se signál přenášel pomocí infračervených paprsků, později pomocí radiových vln a nyní je to pomocí bluetooth technologie. Další technologie se nazývá Klear od stejnojmenné firmy a je to vysílání frekvence 2,4 GHz o rozlišení šestnácti bitů a vzorkovací frekvenci 44,1 kHz. Tato technologie se vyznačuje nízkou spotřebou energie a tedy vysokou životností sluchátek.[6]

Další zajímavostí je aktivní potlačení hluku. Je to technologie, která vysílá opačnou frekvenci oproti frekvenci hluku z okolí, tím pádem máme ve sluchátkách ticho. Především se jedná o analogové potlačení hluku, ale firma Sony přišla s digitálním potlačením hluku, což dosahuje prý 99 %.[6]

3 DESIGNERSKÁ ANALÝZA

3

Pro svoji designerskou analýzu jsem si vybral troje sluchátka, u kterých bych rád popsal, v čem vynikají a v čem jsou zajímavá. Tato část se nebude týkat pouze vzhledu, ale také ergonomie, vhodnosti použitých ovládacích prvků. Tato část se týká supraaurálních sluchátek, čili sluchátek, která by byla konkurenty sluchátek, kterých se týká tato bakalářská práce. Jak jistě chápeme, tak pro každého výrobce je něco specifické. Někdy méně někdy více a právě na toto se zaměříme. Vybral jsem spíše kvalitnější sluchátka, protože u takovýchto se dá ocenit prvotřídní zvuk a také kvalita provedení celkového designu, popřípadě ovládacích prvků. Nyní přejdeme ke konkrétním zařízením.

3.1 KOSS – Porta Pro

3.1

Tato sluchátka jsou asi nejznámějším produktem firmy Koss, která je na trhu už řadu let a je jedním z nejlepších výrobců sluchátek a audiotechniky. Tato sluchátka vynikají svým zvukem a jsou tedy vhodná jak k přenosným mp3 přehrávačům, tak i ke špičkovému poslechu doma.



Obr. 4 Koss Porta-pro

Proberme si ale nyní design těchto sluchátek. Celkový design těchto sluchátek je založen spíše na jejich funkčních částech. Je těžké říci, na kolik jsou sladěny jednotlivé části sluchátek, ovšem tento design a celkový tvar sluchátek Porta Pro je už hodně zažitý a dalo by se říci, že je to velmi tradiční tvar, který se až na některé detaily nemění od doby jejich vzniku (přes 25 let na trhu). Tento černý model byl vyroben k příležitosti 25. výročí tohoto typu sluchátek na trhu.[5]

Jako první nás upoutá část, která překrývá měnič. Zaujme nás lesklý stříbrný kroužek, který zpestřuje tato sluchátka a dělá z nich elegantní a moderní módní doplněk. Dále nás určitě upoutá průzor, kterým můžeme vidět samotný reproduktor, což nám dává jistotu, že sluchátka hrají opravdu dobře. Dále bych se ale zamyslel, jestli most spojující otočný mechanismus s reproduktorem není příliš subtilní a mohl by způsobit nejistotu s pevností tohoto prvku. Kabel je potažen textilem, což je velmi stylové a zároveň je tím lépe chráněn. I jistota z kabelu je na první pohled větší. Barevnost je zvolena dobře. Vzhledem k problematictějšímu tvaru se tím pádem ztrácí detaily, které spolu zrovna moc nesouvisí. Sluchátka můžou ale určitou komunitu zaujmout svojí složitostí, protože opravdu na první pohled vypadají, že hrají skvěle. Někomu mohou ovšem přijít nezajímavá.

Co se týče ergonomie, tak je to jeden z nejlepších výrobků na trhu. Díky „Comfort zone“ na spánkové části si můžeme zvolit přítlak sluchátek na ušní boltce. Měniče jsou uloženy v kloubu, pohyblivém ve dvou osách a tím pádem padnou na téměř každý ušní boltce. Nastavitelný týlní most je taky vyřešen velmi jednoduše a funkčně. Sluchátka se dají složit díky otočným kloubům a háčku, který padne do oka na druhém sluchátku, a můžeme je vložit do velmi stylového pouzdra. Celkově bych hodnotil, že tato sluchátka padnou okamžitě téměř na každou hlavu.

3.2 Monster – Beats by Dre Solo

3.2

Jedná se o sluchátka od firmy Monster, pod která se podepsala známá hiphopová hvězda Dr. Dre. V překladu říká, že hudebníci stráví spoustu času ve studiích, aby vyšperkovali zvuk, který vytvoří, avšak normální levná sluchátka nedokáží reprodukovat takový zvuk, aby z toho člověk měl ten správný pocit a zážitek.[7] A právě tato sluchátka by měla být tím, co nám splní vše, co by nám hudba měla sdělit.



Obr. 5 Beats by Dre Solo

Opět si probereme design těchto sluchátek. Oproti předchozím sluchátkům je vidět, že u sluchátek Beats by Dre Solo záleží na designu a poutavosti těchto sluchátek. Jsou vyrobená z velmi odolného a pružného materiálu a tak se dají bez problému použít při sportech, aniž bychom se museli bát, že je zničíme. Zároveň velmi kvalitně hrají. Co nás na první pohled upoutá, je celkové sladění tvaru, logem počínaje, měničů konče. Jsou vyráběna převážně ve třech barevných provedeních, z nichž bílá se k nim podle mého názoru hodí nejvíce. Potvrzuje čistotu tvaru a sladěnost. Týlní most je na první pohled vcelku robustní a tím nám dává jistotu, že se sluchátka nezlomí. Další objemná část jsou kryty na měniče a jejich polstrování. Dávají jistotu velkému reproduktoru a tím pádem i skvělý zvuk. A právě objemná kostra reproduktorů v nás evokuje pocit z kvalitních basů. Ovšem celkové robustní vzezření může některé lidi odradit.

Nyní něco o ergonomii. Sluchátka mají výsuvnou nastavitelnou délku týlního mostu a tím pádem se dají lehce nastavit pro každou hlavu. Měníče je možno polohovat pomocí otočné osičky, což zajistí perfektní přilnutí mušle k uším a je tedy téměř jisté, že padnou skoro komukoli. Sluchátka je možno složit díky otočným kloubům zhruba v polovině bočního pohledu.

Ohodnotil bych tento produkt velmi kladně, co se týče estetické a funkční části, což se ovšem podepíše na ceně těchto sluchátek.

3.3 Skullcandy – ICON

Sluchátka ICON jsou velmi populární díky ceně a celkové jednoduchosti a lehkosti. Dají se použít pro různé druhy sportů a díky dvojitému mostu perfektně drží na hlavě a nesjíždí.



Obr. 6 Skullcandy ICON

Popíšeme si nyní design sluchátek. Jedná se o levnější typ sluchátek, což je patrné i z celkového vzezření. Jsou jednoduchá, avšak právě proto jsou možná tak populární. Design vychází z jejich funkce. Začíná na kruhovitém oblém tvarování mušlí, který organicky navazuje na držáky týlního mostu. Sluchátka mají moderní tvarování a díky tomu, že mají nenáročný tvar, tak se vyrábějí v rozmanitých barevnostech, což ocení především teenageři, kteří chtějí levný cool design.

V ergonomické části bych podotkl to, že sluchátka jsou velmi lehká. Jsou používána u sportů a jejich výhoda je ta, že je na hlavě skoro necítíte. S kvalitou hudby je to však už horší. Sluchátka nemají nastavitelné polohy mušlí, ale jsou nakloněna tak, aby respektovala tvar uší, a tím pádem sednou téměř komukoli. Jejich nevýhodou může být to, že díky naklonění mušlí mohou lehce sklouzávat dopředu.

V celkovém hodnocení bych podotkl jednoduché zpracování a lehkost konstrukce a hlavně příznivou cenu, za kterou se dají pořídit. Jsou to sluchátka, která jsou určena spíše pro mladou generaci, což je vidět i na celkovém designu.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

4

Po průzkumu trhu bylo možno pustit se do práce a začít skicovat a vymýšlet různé návrhy. Jako prvním důležitým prvkem pro samotný návrh bylo třeba začít experimentovat s ovládáním sluchátek, které mělo být součástí návrhu a vnést do dnes zaběhlých kolejí nový náhled. Při skicování se bylo třeba zamyslet zároveň nad funkcí ovladačů a jejich tvarem. Samozřejmě nová věc a nápad potřebují i zároveň dobrý design, a tak bylo třeba se pořádně zamyslet nad tvarem a konstrukcí, zdali by byl lehce vyrobitelný a zdali by byl jako kvalitní doplněk, který by určitým způsobem zlepšoval kvalitu dané věci. U běžných sluchátek mi chybělo pár věcí, které jsem se snažil zasadit do svého návrhu. Proto hned ze začátku své bakalářské práce bych uvedl 2 variantní návrhy, mezi kterými jsem polemizoval, a samotný finální návrh. Ještě jedním parametrem pro mou práci bylo vytvořit sluchátka, která by byla použitelná při sportování a nějakým způsobem by zlehčila ovládání a poslech z mp3 přehrávačů a především chytrých telefonů a ipodů.

4.1 Varianta I.

4.1

Varianta číslo 1 se od mého finálního návrhu liší nejvíce. Ze začátku jsem nad ovládáním sluchátek přemýšlel jiným způsobem. Zakládala by se na ovládání pomocí tlačítek, která by byla umístěna přímo na mušli místo na přívodním kabelu, jak je zvykem u ostatních sluchátek daného typu. Tvar vychází z trojúhelníku, kolem kterého by byly umístěny ovladače. Ovladače by byly dostatečně veliké pro snadnou manipulaci. U tohoto návrhu jsem přemýšlel nad celkovou sladěností celkového tvaru. Z bokorysu se sluchátka jevila ovšem moc jednoduše oproti komplikovanému tvaru mušlí. Zároveň jsem nebyl spokojen s ovládáním pomocí tlačítek, které by bylo technicky nelehce vyřešitelné a tak jsem po čase od tohoto konceptu upustil a věnoval se navrhování jiného principu ovládání. Zároveň si myslím, že tlačítka na mušli nejsou dostatečně dobré řešení, protože si na mušle člověk nevidí a mohlo by se stát, že by se omylem do ovládání zamotal.



Obr. 7 Varianta 1

4.2 Varianta II.

V průběhu dalšího navrhování jsem přešel na ovládání pomocí otočné obruče, které jsem se snažil vměstnat do nějakého schůdného tvaru. Toto ovládání řeší problémy s nejistým ovládáním pomocí tlačítek. Člověk po uchopení obruče má v ovládání mnohem větší jistotu a lehce si navykne na jeho mechanismus. Proto jsem se rozhodl v tomto typu ovládání pokračovat, neboť jsem ho na trhu ještě neobjevil. Varianta číslo 2 vychází z otočné obruče. Mušle by byla přichycena na kolejnici pomocí šroubu a stejně tak by tomu bylo i u temenního mostu. Tento tvar mi přišel ovšem příliš jednoduchý a nebyl jsem s ním spokojen. Sluchátka vypadají velmi robustně a celkový charakter nepůsobí sladně. Proto jsem od této varianty také upustil a snažil se najít jiný tvar, který by funkci lépe podtrhnul.



Obr. 8 Varianta 2

4.3 Varianta III. – finální varianta

Při dalším navrhování jsem se snažil najít tvar, který by podtrhnul jednoduchost ovládání jednoduchým tvarem a který by ovšem působil zároveň dynamicky. Vycházel jsem opět z otočné obruče, která je podstatou návrhu. Připojení mušle na temenní most se řeší pomocí kloubového spoje, který by byl součástí tlačítka pro uvolňování mechanismu. Vyosení tlačítka mimo střed nám zároveň dává jasně najevo, jak sluchátka na hlavu nasadit a zároveň tím sluchátka dostávají dynamický ráz. Temenní most je řešen tak, aby korespondoval s jednoduchým tvarem mušlí. Jeho bokorys vychází z kružnice o velikém poloměru, což dále přidává na dynamičnosti. Zároveň by se dala na temenní most umístit grafika, která by jednoduše opticky spojila se složitější částí mušlí a dodala na přitažlivosti. Z těchto důvodů jsem se rozhodl pro variantu číslo 3, kterou jsem následně rozpracoval jak po konstrukční části, tak po ergonomické, která je jednou z nejdůležitějších stránek návrhu sluchátek.



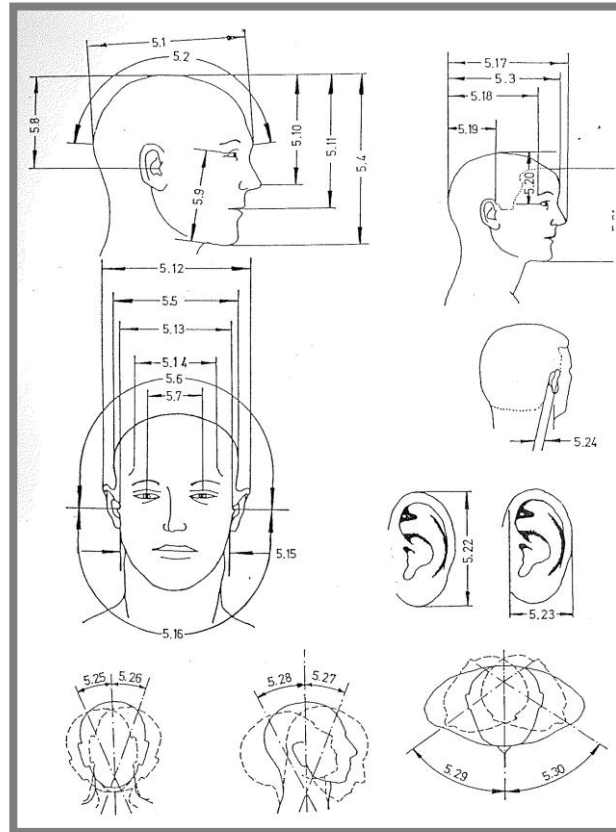
Obr. 9 Varianta 3 - finální varianta

5 ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

5

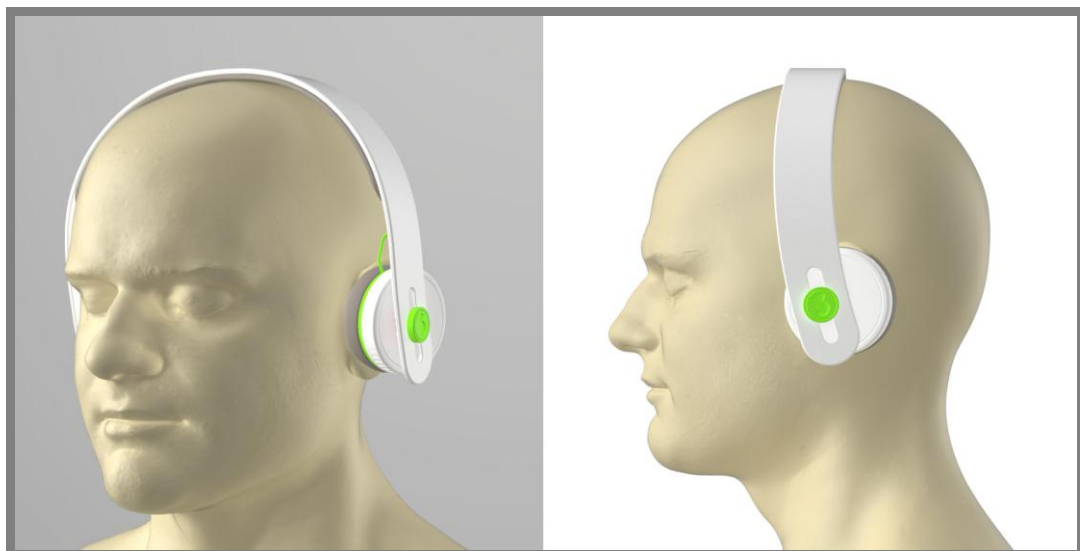
Při návrhu sluchátek bylo nutno počítat s různými faktory, které ovlivňují kvalitu poslechu hudby. Nejde jenom o samotný zvuk, ale zároveň i o pohodlnost sluchátek. Jaký mají sluchátka přítlak, jak je vyřešeno polstrování v oblasti dotyku mušle sluchátek s ušima, jaký materiál je použit pro temenní most, který se dotýká temenní části hlavy, jestli mají sluchátka nastavitelnou velikost temenního mostu a jestli jsou mušle polohovatelné. Se všemi těmito věcmi se musí počítat, aby výsledný tvar byl co nejpříjemnější. Zároveň je třeba brát ohled na ovládací prvky sluchátek, pokud jsou součástí designu a mají určitou funkci. Je třeba dbát na to, aby tyto ovládací prvky byly dostatečně dostupné pro člověka, aby ovládání s nimi bylo jednoduché a jasné. S těmito ovládacími prvky souvisí i sdělovací prvky, které nám hned na první pohled musí říci, jak se s danou věcí zachází a co se stane, když pootočíme tím kolečkem nebo stiskneme to tlačítko. Sdělovací prvky by tedy měly být jasně definované a jasně určené.

Při návrhu bylo třeba dbát především na ergonomii lidské hlavy a také na to, aby tento návrh byl vhodný jako doplněk při sportu. Pro tento úkol jsem si vybral skriptu Ergonómia, kde jsou detailně popsány jednotlivé rozměry lidské hlavy. Vycházel jsem z padesátí percentilní mužské hlavy, což jsou rozměry průměrné mužské hlavy, které byly stanoveny na základě statistických výpočtů a anatomického průzkumu.[8] Designer by tyto parametry měl brát v potaz, aby vytvořil návrh, který bude pasovat nejlépe všem.



Obr. 10 Rozměry lidské hlavy

V této části práce bych rád popsal vyřešení jednotlivých částí sluchátek. Bude se tedy jednat o temenní polstrování, nastavitelnost temenního mostu pro různé velikosti hlav, polohovatelnost mušlí sluchátek, zkosení polstrování mušlí, tvar ovládací obruče a jeho sdělovacích prvků, kvalita sluchátkového měniče.



Obr. 11 Ergonomický pohled

5.1 Temenní polstrování

5.1

Jedná se o měkčenou část temenního mostu. Zde jde o to, aby sluchátka v temenní části hlavy neškrábala nebo nebyla nepříjemná při nošení. Je zde zároveň kladen důraz, aby sluchátka v této části nesklouzávala z hlavy a aby tedy držela na hlavě v poloze, jakou člověk chce. Proto by tato měkčená část byla vyrobena z polyuretanové pěny, která by byla přilepena na temenní most, byla dostatečně tvrdá, aby ochránila kabel a aby byla příjemná při nošení. Díky rozmanitým možnostem polyuretanových pěn by bylo docíleno pohodlného nošení, které by nikterak neškrábalo a které by zamezovalo smekání mostu po hlavě.

5.2 Nastavitelnost temenního mostu

5.2

Díky tlačítku, které je součástí konstrukce přichycení mušle a temenního mostu, je možné nastavit délku temenního mostu tak, aby vyhovoval rozměrům téměř jakékoli hlavy. Vycházelo se z rozměrů 5 percentilní a 95 percentilní lidské hlavy, přesněji obvodu traverzu lidské hlavy.[8] Pomocí těchto čísel bylo možno navrhnout délku traverzu (temenního mostu od tlačítka k tlačítku) sluchátek a tím pádem vyhovět i lidem s menší, respektive větší hlavou. Temenní most byl modelován v 3D programu pomocí pomocné 50 percentilní hlavy, která sloužila jako podklad pro rozměry. Tlačítko má průměr 15 mm, což je dle mého názoru dostatečná velikost pro většinu lidí. Stisk je veden do hloubky 1 mm. Tlačítko se tím pádem lehce stiskne a je viditelné díky logu, které je do něj „vtlačeno“.

5.3 Polohovatelnost mušlí

5.3

Nyní si definujeme boční pohled, který budu v tomto odstavci používat, kdy se postava po nasazení sluchátek dívá doleva na obrázku 11 vpravo. Díky válečkovitému kloubu, který navazuje na systém uchycení temenního mostu a mušle, se sklon mušlí přizpůsobí v jedné ose uším posluchače. Osa je zároveň pootočená v bočním pohledu proti směru hodinových ručiček o úhel 14.8°, aby byl podpořen tvar uší, které jsou nejvzdálenější od hlavy v bodu, který je od očí vzdálen téměř nejvíce. Tím pádem je vyřešen problém i s lidmi, kteří mají uši různých tvarů, různé sklony uší od hlavy. Mezi kloubem a temenním mostem je navíc i pružná polyuretanová pěna s tvarovou pamětí, která trochu brání sklonu, aby bylo dosaženo dostatečné přilnutí mušlí k uším.

Další ergonomickou součástí je tvarované polstrování, které má v bočním pohledu v pravé části ucha nižší profil než v části levé a tím pádem lépe přilne na ucho. Zároveň zmenší úhel pootočení v kloubu a tvar díky tomu působí po nasazení uceleněji.

5.4 Tvar ovládací obruče

5.4

Obruč vychází z funkce daného návrhu. Ovládání se děje pomocí otáčení obručí. Obruče jsou drážkované pro lepší uchopení prsty. Na jednom sluchátku se ovládá hlasitost a na druhém přepínání písniček.

Pro ovládání hlasitosti jsou stanoveny polohy na levém sluchátku, které jsou vymezeny maximální hlasitostí a minimální hlasitostí. Poloh by mohlo být přibližně 20, aby každý mohl docílit svého dokonalého výsledku. Mezi polohami by byla určitá vůle, aby nedocházelo k samovolnému otáčení obruče a zároveň abychom

věděli pomocí hmatu, že jsme překonali určitou úroveň. Jako sdělovací prvky by byly umístěny symboly šipek přímo na obručích, což evokuje otáčivost obručí. Jednotlivé polohy by nebyly přímo vymezeny grafikou, pouze symboly + a – jsou umístěny na pevné plošce, což by nám ukazovalo maximální a minimální polohu a zároveň říkalo, že tento prvek ovládá hlasitost. Je zbytečné vymezovat polohy složitou grafikou, neboť při regulaci hlasitosti si nevidíme na stupnici.



Obr. 12 Ovládání hlasitosti

Pro ovládání přepínání písniček byla zvolena identická obruč na pravém sluchátku, která se pomocí pružného mechanismu vrací do původní polohy. Zde byly také pouze vymezeny polohy na statické plošce pomocí symbolů |<< a >>|, jež evokují přepínání písniček dopředu a dozadu. Po pootočení po směru hodinových ručiček (palec dolů - palec uchopí pravou část obruče z bočního pohledu) bychom přepnuli další skladbu a po pootočení proti směru hodinových ručiček (palec nahoru) bychom přepnuli na předchozí písničku. Vychází se zde z playlistu, kde nahoru máte předchozí písničky a dolů máte další písničky.



Obr. 13 Ovládání písniček

5.5 Kvalita sluchátkového měniče

5.5

Je udáváno, že zdravé lidské ucho je schopno vnímat zvukové vlny od 20 Hz do 20 kHz. Proto by přišlo na mysl, že měniče s nižším frekvenčním rozsahem jsou k ničemu. Opak je pravdou. Pokud měnič je schopen hrát i frekvenci nižší než 20 Hz (např. 7 Hz), pak s přehledem přehraje frekvenci 20 Hz a tím pádem máme kvalitní basy. V dnešní době je trend a lidem se to líbí mít sluchátka s kvalitními basy.

5.6 Kabel

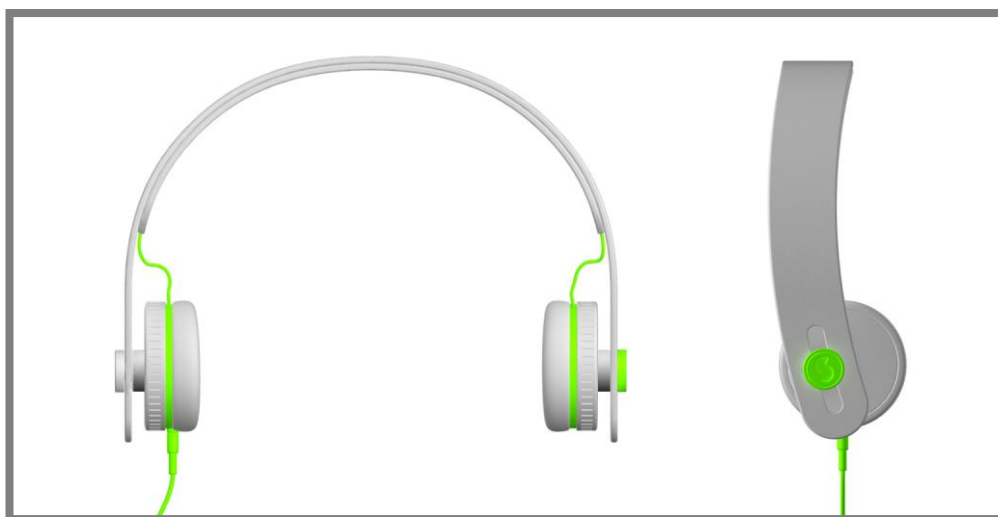
5.6

Kabel vede z pravého sluchátka, protože většina lidí jsou praváci. Z tohoto hlediska je také dobré mít ovládání přepínání písniček na levém sluchátku. Kabel by byl odnímatelný, což leckdo ocení, neboť konektory se často ničí. Při psaní by praváci mohli nerušeně levou rukou přepnout písničku.

6 TVAROVÉ (KOMPOZIČNÍ) ŘEŠENÍ

6

Tato práce se zabývá návrhem sluchátek, a proto tvarové řešení je její podstatnou částí. Tvar, který byl zvolen, vychází z funkce obručí, kterými ovládáme hlasitost a posuv písniček. Co se celkového tvaru týče, tak bych sluchátka zařadil spíše do geometrického tvarování. Tvar působí na první pohled jednoduše, tedy celkový charakter sluchátek působí minimalisticky, což u těchto sluchátek vyzdvihuje a naznačuje jejich funkci. Zároveň na první pohled působí dynamicky a jasně je u nich naznačeno, jak sluchátka na hlavu patří a na jaké ucho konkrétní mušle patří. Většina prvků u těchto sluchátek vychází z kružnice a díky tomu tvar vypadá celkově sladně. Záměrem tedy bylo celkově sladit finální tvar pomocí tvarově podobných prvků.



Obr. 14 Tvarový náhled

6.1 Mušle a tlačítko

6.1

Tvar mušle vychází z kružnice, což samo o sobě evokuje otáčivý pohyb. Otáčivá obruč je nasazena na drážku statické obruče, ze které vedou kabely a která navazuje na polstrování. Statické části jsou téměř osově symetrické až na to, že z pravé vede přívodní kabel. Otočné obruče jsou drážkované proti skluzu uchopení. V části, kde se s obručemi otáčí, je drážkování přerušeno a jsou zde integrovány symboly šipek.

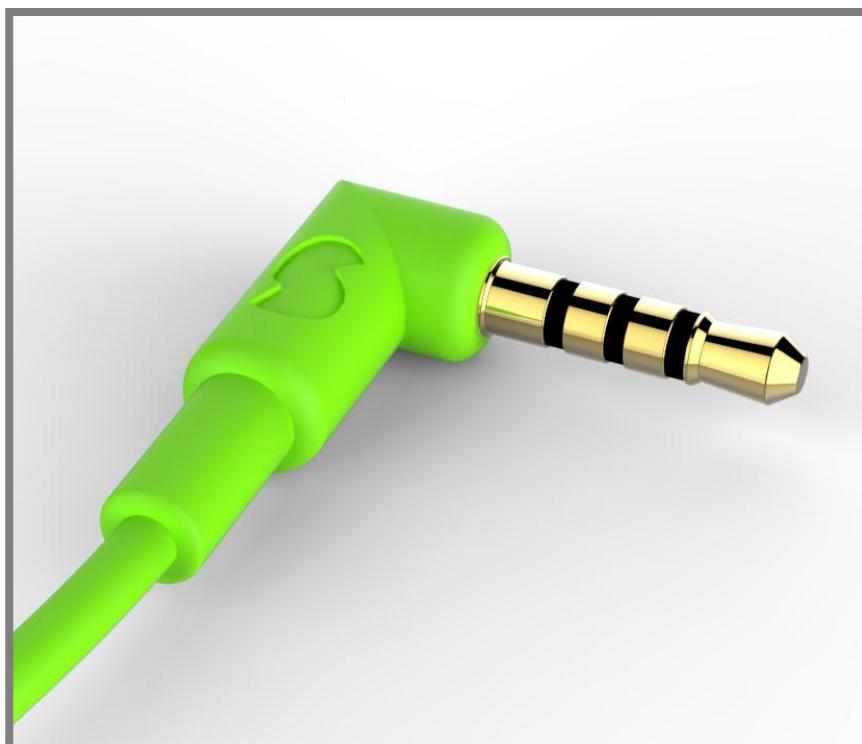
Tato část výstižně indikuje polohu ovladače hlasitosti a je dobře hmatatelná. Zároveň rušivý charakter drážkování působí uceleně. Součástí mušle je tlačítko, které je tvarově podobné otáčivé obruči. Jeho tvar je tedy kruh, který působí sladě s mušlí. Na tlačítku je logo ve tvaru písmene S, což je zároveň logo těchto sluchátek. Toto logo opět vychází ze základního tvaru a je tedy vytvořeno pomocí dvou půlkružnic, které jsou protaženy úsečkami a napojeny na sebe tak, aby celkový dojem z loga byl ucelený a působil kompaktně.

6.2 Temenní most

Co se týče temenního mostu, tak jeho boční křivka vychází kružnice. Díky tomu tvar jasně ukazuje, jakým směrem se sluchátka nasazují. Jedna z nejdůležitějších částí je drážka, která prochází mostem, slouží jako uchycení mušle a mostu pomocí tlačítka a kloubu. Vnitřní část mostu je polstrovaná. Tvar polstrování kopíruje tvar temenního mostu a je zakončen půlkružnicí.

6.3 Koncovka kabelu

Koncovka je velmi jednoduše tvarovaná, aby odpovídala tvaru sluchátek. Základní tvar je proveden podle písmene L. Jde o geometrické tvarování. Tento tvar byl vybrán po vlastní zkušenosti, kdy při tomto tvaru nedochází k častým deformacím a ničení koncovky. Do koncovky bylo ještě vtištěno logo, což může také zjednodušit manipulaci a zároveň zvýšit estetickou hodnotu. Na obrázku 15 můžeme vidět koncovku provedenou pro 3 kanály.



Obr. 15 Koncovka

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7

Barevné řešení je další podstatná část při tvoření produktu. Správná volba barev, odstínu nebo grafiky může z velmi jednoduché a nezajímavé věci udělat věc, která bude poutavá a velmi líbivá. Na každou věc a tvar se tedy hodí různé barvy a odstíny barev. Volba barvy závisí tedy především na tvaru a také na cílové skupině lidí, pro které je daná věc určena. Tedy pro teenagery je třeba brát v potaz jejich oblíbenost experimentovat s různými barvami, naopak pro lidi středního věku je potřeba zamyslet se nad jejich vkusem. V každé věkové kategorii máme ale zároveň různé typy lidí a různé skupiny lidí, kteří preferují určité názory jak na život, tak na vzhled a extravaganci. Barvou a grafikou můžeme oslovit určitou skupinu lidí.

7.1 Barva

7.1

Vzhledem k minimalistickému tvaru sluchátek bylo rozhodnuto, že jako základní barvou bude bílá barva. Bílá barva podtrhuje jednoduchost celkového tvaru. Dodává mu lehkost a kvalitu. Bílá barva je i zároveň symbolem luxusu. Jako druhotnou barvu jsem zvolil šedivou. Je to doplňková barva, která byla použita u polstrování mušle a zároveň jako měkčený polyuretan v části temenního mostu. Hodnota šedivé barvy je R 30, G 30, B 30, val 30. Jedná se tedy o téměř černou barvu. Jako akcentovou barvu jsem zvolil zářivou zelenou, která dokonale doplňuje bílou a šedivou. Tato barevná kombinace je ideální pro tvar, který byl vytvořen. Podtrhuje jednoduchost geometrického tvarování a akcentová zelená lehce provokuje.



Obr. 16 Barevný náhled

Akcentových barev je možné samozřejmě použít nepřeberné množství. Mimo zelenou, která se mi zdála jako nejlepší, by bylo možné použít i další barvy jako například: červenou, žlutou, fialovou nebo modrou. Další možností by bylo použití i jiné základové barvy. Jako další barva vhodná pro tento tvar by byla zvolena černá. Ovšem ta není tak efektní na tomto tvaru, proto nebyla vybrána. Samozřejmě pro milovníky pestrých barev by bylo možno zvolit a další barevné varianty.



Obr. 17 Barevné varianty

7.2 Grafické řešení

Temenní most nám skýtá mnoho prostoru pro grafiku. Je možno zvolit velikou škálu grafických vzorů od odvážnějších po méně odvážné. Tím pádem by bylo třeba i možné dát prostor ostatním lidem, aby si navrhli sluchátka podle vlastní libosti. Ale to je pouze nastínění varianty už pro marketing, kterou tato bakalářská práce neobsahuje. Důležitá byla snaha co nejvíce sjednotit stav a možnou použitou grafiku na temném mostu. Po skicování a různých návrzích jsem se uchýlil k polotónovému přechodu, který přechází z šedivé do bílé (šedivá R161, G161, B161). Tato grafika dokonale zaplňuje prázdnou plochu na mostu. Zároveň vystihuje jednoduchý tvar. V horní části temenního mostu byl vytvořen nápis „spin“, což je název sluchátek. Název vychází z funkce otočných obručí, kterými ovládáme svůj iPhone či hlasitost. Grafika spojuje jednoduchou část temenního mostu a složitější část mušlí.



Obr. 18 Polotónový přechod

Dalšími prvky jsou sdělovače, které jsou vyřešeny velmi jednoduše, aby mušle nebyly přetvarované. Pro hlasitost jsou vyjádřeny jako + a – a pro posuv písniček jako symboly |<< a >>|, neboli dopředu a dozadu. Není třeba zde řešit stupnice, protože člověk si na sluchátka při ovládání stejně nevidí (viz. obrázek 12 a 13).

Posledním grafickým prvkem je samotné logo. To je vytvořeno jako stylizované písmeno S, což je první písmeno ve slovu spin. Písmeno je vytvořeno jako dvě půlkružnice prodloužené o malé úsečky, aby vytvářely sjednocený tvar. Logo je umístěno na tlačítko a na dolní koncovce kabelu jako prolis.

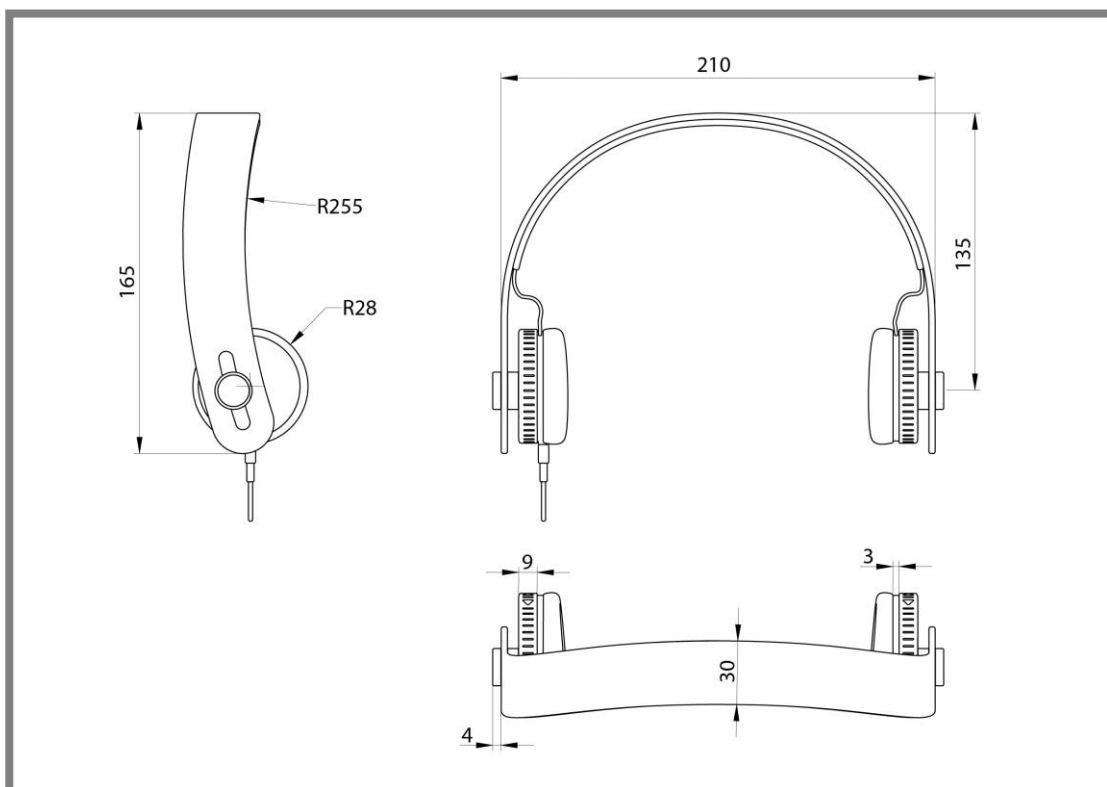


Obr. 19 Tlačítko s logem

8 KONSTRUKČNĚ-TECHNOLOGICKÉ ŘEŠENÍ

Každý designerský návrh se skládá i z konstrukčního hlediska. Podstata designu nespočívá pouze v navržení konceptu, ale zároveň je třeba určit, v jakých rozměrech se daná věc bude vyrábět, z jakých materiálů budou zhotoveny určité části a jaká elektronika bude použita u návrhu, pokud je součástí. S tím vším se musí designer zabírat, aby nevytvořil věc, která je buď technologicky nevyrobitelná, či dokonce nesmyslná. Samozřejmě i tento návrh se opírá o řadu technologických prvků a sám výsledný design musí být při nejlepším snadno vyrobitelný, musí být zvolen správný postup výroby, aby se minimalizovaly náklady na jeho produkci. Rozměry a jednotlivé proporce je třeba správně zvolit, protože jejich špatné zvolení může výsledný i třeba kvalitní design potopit.

V tomto případě se vycházelo z kruhové mušle o průměru 5.6 cm. Rozměry tohoto návrhu vycházejí z 50 percentilní mužské hlavy. Výška mostu od středu tlačítka v bočním pohledu je 13,5 cm, což vychází z lidské hlavy. Osa tlačítka a osa kloubového mechanismu jsou umístěny mimo osu mušle o 9 mm a skloněny o úhel $15,5^\circ$ oproti horizontále z ergonomických důvodů. Sluchátko se díky vyosení a sklonění lépe natočí a lépe padne na ucho. Temenní most vychází z kružnice o poloměru 255 mm. Je to z důvodu lepší orientace a dynamického vzhledu. Šířka temenního mostu je 30 mm. Toto vychází z optické sladění a zároveň je tato šířka určená kvůli odolnosti vůči zlomení. Obrázek 20 je výkres, který je kótován v poloze při nasazení na hlavu.



Obr. 20 Výkres

8.1 Materiály a konstrukce

8.1

8.1.1 Temenní most

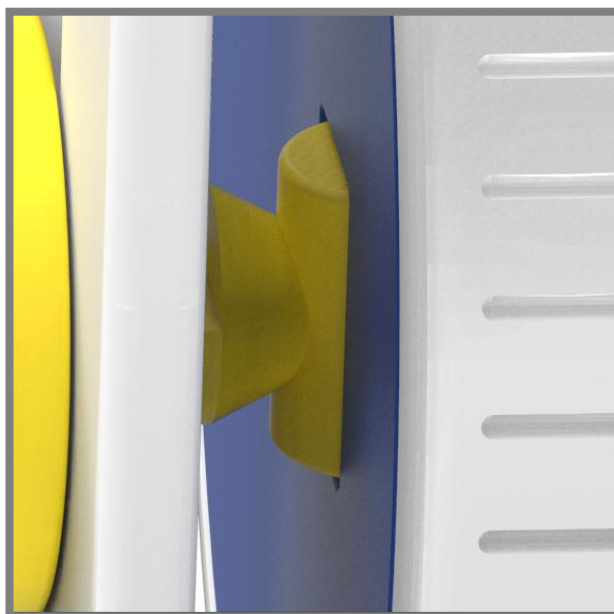
8.1.1

Konstrukce temenního mostu je vytvořena tak, aby byla odolná proti vnějším defektům. Jelikož se jedná o sluchátka, která by byla použitelná při sportu, tak se temenní most může jevit jako robustní. Temenní most se skládá ze dvou částí: samotného mostu a měkkého polstrování. Most je vytvořen z pružného a vysoce odolného plastu, který by byl vstříknut do formy. Díky flexibilitě je docíleno určitého přitlaku po nasazení na uši. Měkkčená část (polstrování) se řeší přilepením k mostu. Na straně, na které by bylo polstrování přilepeno k mostu, se nachází drážka, kudy vede drát do druhého sluchátka. Tím bude drát chráněn i proti vnějším defektům a zároveň pevně fixován.

8.1.2 Kloubový spoj

8.1.2

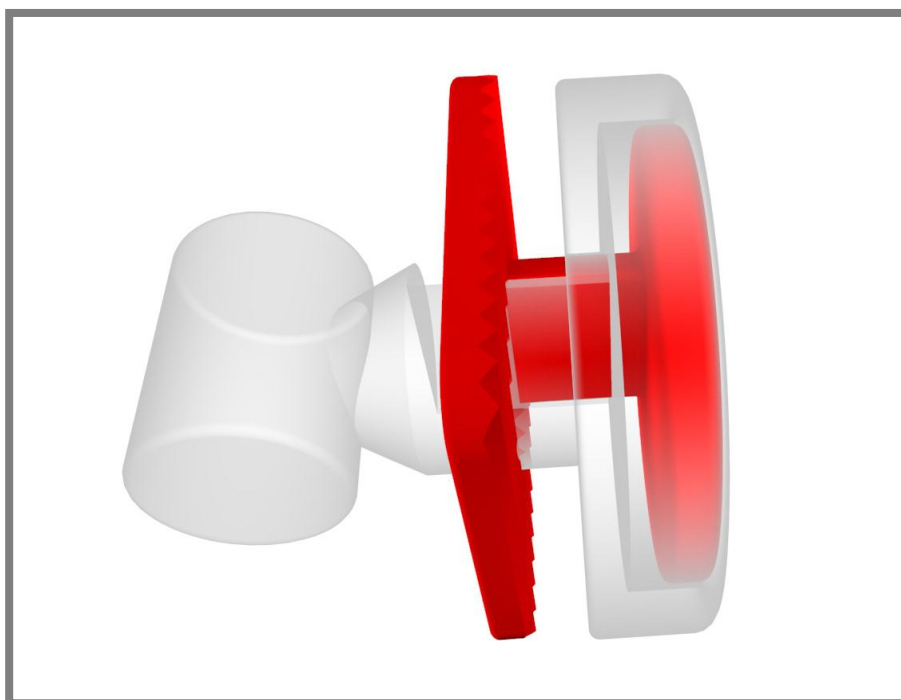
Nasazení mušle na temenní most se řeší pomocí válečkového kloubu. To z ergonomických důvodů, aby bylo dosaženo potřebného sklonu mušlí na ucho. Kloubový spoj by byl součástí tlačítka a tím pádem musí být vyroben ze stejného materiálu. Jako materiál je zvolen plast díky vysokému technologickému rozvoji v oblasti plastů a jednoduché výrobě. Kloub je zasazen do pouzdra, které se nachází na statickém prvku sluchátek, na který je nasazeno i polstrování mušlí a otočná obruč. Válečkový kloub má průměr 7 mm. Díky kloubu je možné sluchátko sklonit až o 24° podle tvaru uší. Mezi mušlí a mostem je předepjaté těsnění z měkké polyuretanové pěny s tvarovou pamětí, aby bylo zamezeno samovolnému pootáčení mušle. Předepjetí zajistí i po pootočení mušle neustálý kontakt těsnění s mušlí a mostem.



Obr. 21 Kloubový spoj

8.1.3 Tlačítko

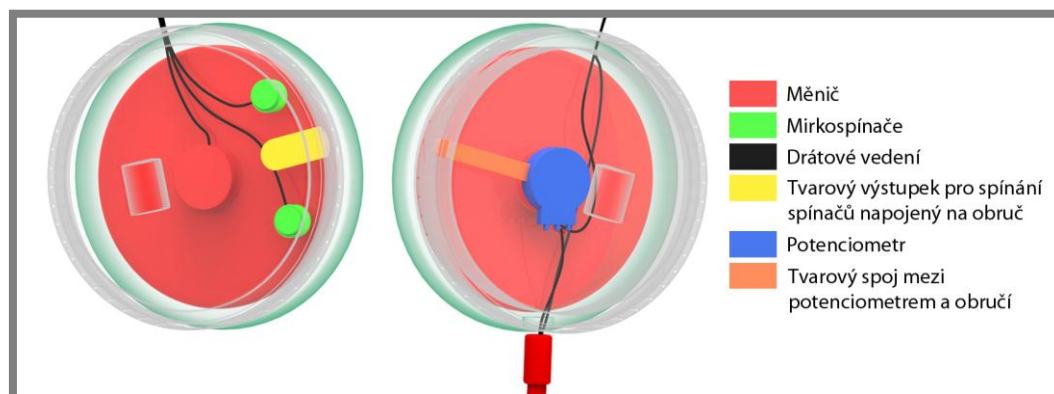
Důvod tlačítka je prostý. Ve vnitřní části temenního mostu se skrývá drážkování, do kterého zapadá zámek, který je připojen k tlačítku. Tlačítko je složeno ze dvou částí. Jedna část je stlačitelná, která po posunutí uvolní zámek a je možné s mušlí posouvat. Ta druhá je pevná, je to pouzdro pro posuvnou část a je součástí kloubového spoje. Drážkování je vysoké pouze 0,5 mm, což stačí na uzamknutí mušle v určité poloze. Tlačítko stačí tedy stlačit pouze o něco více než 0,5 mm. Vůle pro stlačení je ovšem 1 mm pro pocit stlačení. Tlačítko je zajištěno proti samovolnému stisknutí pomocí pružného ocelového plíšku v pevné části tlačítka. Plíšek tedy zastává funkci pružinky. Materiál tlačítka by byl stejný tvrdý plast jako u kloubu, protože jsou navzájem součástí.



Obr. 23 Vnitřek tlačítka

8.1.4 Vnitřek mušle

Samostatná mušle se skládá z pevné části, na kterou je nasazen kloub a zároveň otočná obruč. Průměr pevné obruče je 5,3 mm. Na tuto část je i nutno připojit polstrování a tím pádem je tato část nosnou konstrukcí. Je vyrobena z pevného plastu. Uvnitř mušle se nachází nejpodstatnější část sluchátek, a to je měnič. Ten je také připevněn na nosnou konstrukci. Do pravé mušle vchází přívodní kabel a z obou v horní části vychází kabel, který spojuje obě mušle. Na vnější straně je plocha, na kterou jsou přichyceny zevnitř v levé mušli tlačítka pro přepínání písniček a v pravé části potenciometr pro ovládání hlasitosti.



Obr. 24 Barevné schéma vnitřku mušlí

8.2 Elektronika

8.2

Ovládací prvky se zakládají na jednoduché elektronice. Pro ovládání hlasitosti byl zvolen jednoduchý potenciometr. Pro ovládání písniček zase mikrosplínač. Elektronika musí být dostatečně malá, aby se vešla do mušle spolu s reproduktorem. Probereme si tedy jednotlivé součástky.

8.2.1 Reproduktr

8.2.1

Reproduktr se musí vejít do prostoru 50 mm. Z tohoto důvodu by musel být dodáván do těchto sluchátek měnič na zakázku, protože na trhu s reproduktory se nenachází žádný kvalitní. Proto jsem pro ukázkou reproduktoru zvolil měnič od firmy Koss z modelu Porta-pro. Velikosti toho měniče jsou: průměr 4,8 mm a výška 1 cm.

8.2.2 Potenciometr

8.2.2

Ovládání hlasitosti se technicky řeší pomocí potenciometru. Na trhu se objevují takzvané ultratenké potenciometry, které by byly technicky přizpůsobeny návrhu sluchátek a musely by být spojeny s otočnou obručí. Tyto potenciometry mají tloušťku například 4 mm. Tímto potenciometrem by se dala regulovat hlasitost tak, že když by se zvýšil odpor, tak by se snížila hlasitost a naopak.

8.2.3 3. kanál a posuv písniček

8.2.3

Posuv písniček funguje pouze u iphonů, ipadů a htc telefonů a dalších chytrých telefonů, které podporují 3. kanál. Tento kanál je napojen na mikrosplínače, které po sepnutí pošlou zpět do přístroje signál, který zařízení vyhodnotí jako funkci pro přepnutí písničky buď zpět, nebo dopředu v závislosti na tom, jaký splínač je sepnut. U klasických mp3 přehrávačů by technologie posuvu písniček nefungovala, neboť jim chybí 3. kanál. Rozměry mikrosplínačů jsou například: průměr 6 mm a výška 3 mm [9]. Na vnitřní části otočné obruče je tvarový výstupek, který zasahuje do mušle. Po pootočení mušle poté tento tvarový prvek stlačí splínač a vyvolá příslušnou reakci. Co se kabelu týče, tak koncovka je řešena rozdělením na 3 části.

9 ROZBOR DALŠÍCH FUNKCÍ DESIGNERSKÉHO NÁVRHU

9.1 Psychologická funkce

Z hlediska smyslového vnímání na nás působí sluchátka jemným dojmem. Jejich dominantní barva je bílá, z toho důvodu vypadají sluchátka čistě. Vzhledem k tomu, že jsou sluchátka vyrobena z plastu, tak je jejich povrch lesklý až na obruč, která je matná bílá, aby bylo vidět, že tato část slouží k úchopu a zároveň po ní nesklouzávají prsty. Celkový pocit z barevnosti se jeví jako sladěná věc s barevným akcentem, který dodává sluchátkům na odvážnosti. Pohlaví výrobku je spíše mužské vzhledem k robustnímu temnému mostu. Z hlediska úcty k výrobku se dá říci, že by si je člověk po čase používání zamiloval vzhledem k jednoduchému ovládní a rozdával by reference ostatním lidem.

9.2 Ekonomická funkce

Tento produkt bych zařadil do střední cenové kategorie vzhledem k použité elektronice, která se nachází uvnitř sluchátek. Cena by se pohybovala okolo 1500 Kč. Co se týče vztahu s cílovou skupinou mladých lidí, tak není až zas tak vysoká. Mladí lidé jsou schopni za sluchátka utratit mnohem více, než je uvedená cena, takže by jim to přišlo příjemné si je koupit a zároveň by si jich vážili. Vzhledem k ceně výroby by cena byla zhruba v optimálním vyvážení. Sluchátka by byla na trh přivedena s průměrnou cenou, což by se ale muselo objevit na jejich propagaci, aby se dostala do podvědomí lidí.

9.3 Sociální funkce

Tvar sluchátek vychází z jejich funkce. Jejich tvar je celkově sladěn a působí příjemným dojmem. Jako cílovou skupinu lidí bych vybral mladé lidi, kteří mají rádi nové principy a ovládní a celkový vzhled sluchátek by je mohl upoutat. Zároveň další cílovou podskupinou jsou sportovci z řady snowboardistů, skateboardistů a běžců, jímž by sluchátka usnadnila poslech během jejich aktivit. Sluchátka hodnotím jako kvalitní doplněk pro běžného člověka.

ZÁVĚR

Při prvních skicách jsem se držel myšlenky ovládní. Z této myšlenky vyšel i celkový tvar sluchátek, který se opírá o otočnou obruč, která vytváří jednoduché a intuitivní ovládní. Na mušle je pomocí tlačítka s logem přichycen temenní most, který díky tomu, že vychází z kružnice, přidává sluchátkům na dynamičnosti a zároveň uceluje celkový jednoduchý tvar sluchátek. Vyosení tlačítka a kloubového spoje nemá pouze konstrukční a ergonomický důvod, ale zároveň působí jako dynamický prvek, který danou věc posouvá do nových rozměrů. Předem určených cílů bylo dosaženo.

SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] Listen Closely: A History of Headphones. In: *Random History* [online]. 20.8.2008 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: http://www.randomhistory.com/2008/08/20_headphones.html
- [2] ROKOSNÝ, Jiří. Sluchátkový svět pod drobnohledem. *AVmania.cz* [online]. 10.9.2007 [cit. 2012-05-03]. Dostupné z: <http://avmania.e15.cz/sluchatkovy-svet-pod-drobnohledem>
- [3] Historie. In: *Sluchátka* [online]. © 2012 [cit. 2012-05-05]. Dostupné z: <http://znackovasluchatka.cz/historie>
- [4] Slovník pojmů. In: *Sluchátka Koss* [online]. © 2009 [cit. 2012-04-24]. Dostupné z: <http://www.sluchatka-koss.cz/index.php?akc=rs&id=4>
- [5] Obecný popis: Můj popis. In: *KOSS Porta Pro* [online]. © 2006 - 2008 [cit. 2012-05-11]. Dostupné z: <http://portapro.cz/?id=popis>
- [6] Lexikon sluchátek. *STEREO & VIDEO*. 2012, č. 2.
- [7] About Beats by Dr. Dre. *Beats by Dr. Dre Official Site: High Performance Headphones from Monster* [online]. ©2011 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://beatsbydre.com/about/about.aspx>
- [8] LORKO, M., JAMBRICHOVÁ, Z. Ergonómia. 1. vyd. Prešov : Technická univerzita v Košiciach, 1998. 121 s. ISBN 80-7099-392-8.
- [9] *GM ELECTRONIC: Mikrospínače* [online]. Copyright 1990–2012 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://www.gme.cz/mikrospinace/>
- [10] Monster Beats By Dr.Dre Solo HD High Definition On-Ear Headphone(White). *HEADPHONEOUTLETSHP.COM* [online]. © 2012 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://headphoneoutletshop.com/goods-23-Monster-Beats-By-Dr-Dre-Solo-HD-High-Definition-On-Ear-Headphone-White.html>
- [11] Skullcandy Icon. *Buyers' Guide 2008/09* [online]. © 2001–2008 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://buyersguide.freeride.cz/2009/katalog/sluchatka/skullcandy-skullcandy-icon--1292.html?v=3046>
- [12] Speciální edice sluchátek Porta Pro 25th Anniversary Edition. In: *Gsm4U - mobilní komunikace* [online]. 25.05.2009 [cit. 2012-05-19]. Dostupné z: <http://www.gsm4u.cz/specialni-edice-sluchatek-porta-pro-25th-anniversary-edition-clanek3053.htm>

SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 1 Primitivní sluchátko,[3].....	15
Obr. 2 Sluchátka Koss SP3,[2].....	16
Obr. 3 Popic měniče,[4].....	17
Obr. 4 Koss Porta-pro,[12]	20
Obr. 5 Beats by Dre Solo,[10]	21
Obr. 6 Skullcandy ICON,[11]	22
Obr. 7 Varianta 1	23
Obr. 8 Varianta 2	24
Obr. 9 Varianta 3 - finální varianta.....	25
Obr. 10 Rozměry lidské hlavy,[8]	26
Obr. 11 Ergonomický pohled	26
Obr. 12 Ovládání hlasitosti.....	28
Obr. 13 Ovládání písniček	28
Obr. 14 Tvarový náhled.....	29
Obr. 15 Koncovka	30
Obr. 16 Barevný náhled.....	31
Obr. 17 Barevné varianty.....	32
Obr. 18 Polotónový přechod.....	32
Obr. 19 Tlačítko s logem	33
Obr. 20 Výkres	34
Obr. 21 Kloubový spoj	35
Obr. 23 Vnitřek tlačítka	36
Obr. 24 Barevné schéma vnitřku mušlí	37

SEZNAM PŘÍLOH

zmenšený poster (A4)

fotografie částí modelu (A4)

poster (A1)

model 1:1

Fotografie částí modelu



