



VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

FAKULTA STROJNÍHO INŽENÝRSTVÍ

FACULTY OF MECHANICAL ENGINEERING

ÚSTAV KONSTRUOVÁNÍ

INSTITUTE OF MACHINE AND INDUSTRIAL DESIGN

DESIGN BEZDRÁTOVÉHO MIKROFONU

DESIGN OF WIRELESS MICROPHONE

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Kristýna Vičíková

VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Martin Ondra, Ph.D.

BRNO 2018

Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav konstruování
Studentka: **Kristýna Vičíková**
Studijní program: Aplikované vědy v inženýrství
Studijní obor: Průmyslový design ve strojírenství
Vedoucí práce: **Ing. Martin Ondra, Ph.D.**
Akademický rok: 2017/18

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 bezdrátového mikrofону

Stručná charakteristika problematiky úkolu:

Zesílit hlas zpěváka nebo moderátora v prostoru je základním použitím mikrofónu. Současný design je charakterizován elegancí a jednoduchou prací s materiály a konkurence se vzhledově příliš neodlišuje. Nové materiály otevírají možnosti pro inovativní řešení různých částí mikrofónu a jeho stylizaci.

Typ práce: vývojová - designéřská

Cíle bakalářské práce:

Hlavním cílem je navrhnout esteticky unikátní design bezdrátového, ručního mikrofónu pro přenášení řeči na prezentacích za použití netradičního materiálu na povrch z knihovny Matério.

Dílčí cíle bakalářské práce:

- identifikace designéřských přístupů a klíčových prvků současných bezdrátových mikrofónů,
- návrh inovativního designu mikrofónu,
- popis estetických, ergonomických a konstrukčních parametrů designu,
- realizace fyzického modelu v měřítku 1:1.

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

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

Struktura práce a šablona průvodní zprávy jsou závazné:

http://dokumenty.uk.fme.vutbr.cz/BP_DP/Zasady_VSKP_2018.pdf

Seznam doporučené literatury:

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

EARGLE, John a Chris FOREMAN. Audio engineering for sound reinforcement. 1. ed. Milwaukee, Wis: Hal Leonard Corp, 2002. ISBN 0634043552.

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

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

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

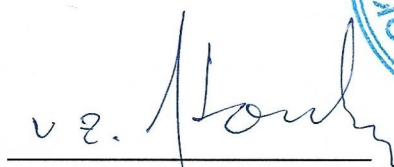
THOMPSON, Rob. a Young Yun. KIM. Product and furniture design. New York: Thames & Hudson, 2011. Manufacturing guides. ISBN 0500289190.

TICHÁ, Jana a Jan KAPLICKÝ. Future systems. Vyd. 1. Praha: Zlatý řez, 2002. ISBN 80-901562-6-6.

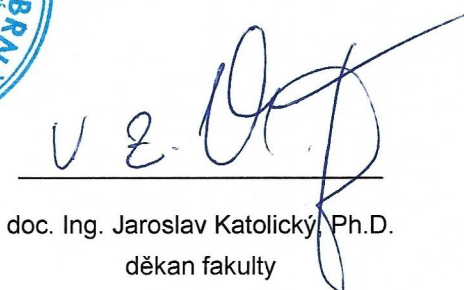
ROBJOHNS, Hugh. A brief history of microphones [online]. 2001, 7, Dostupné z:
<http://microphone-data.com//media/filestore/articles/History-10.pdf>

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku 2017/18.

V Brně, dne 27. 10. 2017



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



doc. Ing. Jaroslav Katolický, Ph.D.
děkan fakulty

ABSTRAKT

Téma této bakalářské práce je návrh ručního bezdrátového mikrofonu určeného pro přenášení řeči na prezentacích. Produkty na současném trhu se vzhledem příliš neodlišují. Hlavním cílem této práce je vytvořit netradiční design za použití netradičního materiálu z knihovny Matério na povrch mikrofonu. Významným hlediskem u tohoto typu zařízení je ergonomie. Návrh usiluje o možnost změny úchopu.

KLÍČOVÁ SLOVA

Akustika, bezdrátový, design, ergonomie, materiál, ruční, zvuk.

ABSTRACT

The topic of this bachelor's thesis is design of wireless handheld microphone that transmits speech during presentations. Current design in this area is very uniform. The main goal of this thesis is to create unconventional design using nontraditional material from Matério for surface of the microphone. Important aspect at this type of product is ergonomics. Design aims to create option to change position of hand.

KEYWORDS

Acoustics, design, ergonomics, handheld, material, sound, wireless.

BIBLIOGRAFICKÁ CITACE

VIČÍKOVÁ, K. *Design bezdrátového mikrofonu*. Brno: Vysoké učení technické v Brně, Fakulta strojního inženýrství, 2018. 65 s. Vedoucí bakalářské práce Ing. Martin Ondra, Ph.D..

PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI PRÁCE

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci na téma Design bezdrátového mikrofonu pod vedením Ing. Martina Ondry, Ph.D. vypracovala samostatně s využitím zdrojů, které jsou uvedeny v seznamu použitých zdrojů.

.....
V Brně dne

.....
podpis

PODĚKOVÁNÍ

Na tomto místě bych ráda poděkovala především Ing. Martinu Ondrovi za ochotu a trpělivost při konzultacích, za profesionalitu a za pozitivní přístup. Také bych ráda poděkovala Petru Valihrachovi, profesionálnímu zvukaři firmy OteSound, za velmi přínosné konzultace, zapůjčení mikrofonů a věnovaný čas. Dále děkuji Ing. Kamilovi Tomanovi z firmy Dexon za písemné konzultace ohledně některých technických parametrů. V neposlední řadě děkuji vyučujícím, kteří mě během studia na fakultě inspirovali a učili mě přemýšlet novým způsobem o známých věcech. Svě rodině a přátelům děkuji za trpělivost, důvěru a povzbuzování.

OBSAH

1 ÚVOD	15
2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ	17
2.1 Designérská analýza	17
2.1.1 Historie mikrofonu	17
2.1.2 Srovnání konkrétních produktů na trhu	17
2.1.3 Koncepty a netradiční design	19
2.2 Marketingová analýza	20
2.2.1 Obecná charakteristika a segmentace trhu	20
2.2.2 Konkrétní firmy	20
2.2.3 Marketingová strategie	21
2.2.4 SWOT analýza bezdrátového mikrofonu	22
2.3 Technická analýza	22
2.3.1 Dělení mikrofonů	23
2.3.2 Dynamický (bezdrátový) mikrofon – funkce	23
2.3.3 Části mikrofonu a jejich materiály	24
3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE	27
4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU	29
4.1 Varianta I.	29
4.2 Varianta II.	30
4.3 Varianta III.	33
5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ	35
5.1 Inspirační zdroje	35
5.2 Vývoj tvarování, skici	35
5.3 Výsledné tvarování	37
6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ	43
6.1 Uspořádání komponent mikrofonu	43
6.2 Rozměry	45
6.3 Materiály	45
6.3.1 Tělo mikrofonu	45
6.3.2 Hlava mikrofonu	45
6.4 Ergonomické řešení	47
7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ	49
7.1 Barevné varianty	49
7.2 Piktogramy	50
7.3 Logo a název	51
8 DISKUZE	53
8.1 Psychologická funkce	53
8.2 Ekonomická funkce	53
8.3 Sociální funkce	53
9 ZÁVĚR	54
10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ	55
11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN	60
12 SEZNAM OBRÁZKŮ	61
13 SEZNAM PŘÍLOH	63

1 ÚVOD

1

Mikrofon je zařízení sloužící k nahrání a zpracování zvuku. Je prvním článkem řetězce při ozvučování prostor nebo nahrávání zvuků, nejčastěji lidského hlasu. Z tohoto důvodu do velké míry ovlivňuje kvalitu výstupního zvuku.

Mikrofon je nedílnou součástí všech akcí (kulturních, odborných, komerčních atd.), kde je nutné kvůli velikosti a hlučnosti prostor hlas zesílit. Z důvodu větší svobody pohybu se stále více používají mikrofony bezdrátové. Fungují na stejném principu jako radiová zařízení.

Trh s mikrofony střední kategorie se vyznačuje vzhledovou i materiálovou uniformitou, samozřejmě existují i výjimky.

Předmětem této bakalářské práce je návrh designu ručního bezdrátového mikrofonu. Hlavním cílem při navrhování bylo respektovat ergonomii úchopu, zvýšit uživatelský komfort a docílit inovativního vzhledu s použitím netradičního materiálu/materiálů z databáze MatériO.

2 PŘEHLED SOUČASNÉHO STAVU POZNÁNÍ

2

2.1 Designérská analýza

2.1

2.1.1 Historie mikrofonu

2.1.1

Mikrofon je předmět sloužící k nahrávání a/nebo zesílení zvukových vibrací. V tomto smyslu sahá historie pojmu mikrofon až do sedmáctého století. Nejednalo se tehdy o přeměnu akustického vjemu na elektrický výstup jako dnes. Šlo o trumpetky a naslouchátka, které měly sloužit k zesílení slabých zvuků. Odtud pochází i slovo mikrofon, řecké slovo „micro“ znamená malý (slabý) a „phon“ zvuk. Další krok kupředu znamenal vynález stetoskopu v první polovině devatenáctého století sloužící k zesílení hlasitosti tepu srdce, dýchání a dalších fyzických procesů u pacienta. [1] [2]

V současné době je mikrofon chápán jako zařízení, které za pomoci membrány převádí akustické vlnění na elektrické napětí, které má sinusový charakter. Je prvním krokem v elektroakustickém řetězci. U jeho zrodu stáli vynálezci Johann Philipp Reis (membrána a kovový pásek), Elisha Gray (kovový pásek v roztoku), Alexander Graham Bell, Antonio Meucci (elektrická indukce), David Edward Hughes (uzavřený prostor s uhlíkovými granulami), T. A. Edison (uhlíkový button mikrofon). [3]

První komerčně dostupné mikrofony byly používány jako součást telefonních přístrojů a fungovaly na bázi uhlíkových granulí. Proces vylepšování mikrofونů byl podpořen rozvojem rozhlasu a nahrávacích studií. Postupem času přestala technologie založená na uhlíkových granulích stačit vývoji v různých odvětvích, především kvůli šumu, zkreslení a nevyzpytatelnosti. Slepou uličkou ve vývoji můžeme nazvat vynález piezoelektrického typu mikrofону. [3]

V dnešní době rozlišujeme především kondenzátorový a dynamický mikrofon. U prvního typu je membrána zároveň elektrodou kondenzátoru, který je připojený k elektrickému obvodu. Dynamický mikrofon funguje na principu elektromagnetické indukce, přičemž membrána pohybuje cívkou v magnetickém poli. Kondenzátorový mikrofon je více citlivý, co se týče zvuku i vlhkosti a je vhodný do nahrávacích studií. Dynamický mikrofon je robustnější a odolnější a využívá se především pro živá vystoupení a koncerty. [4]

2.1.2 Srovnání konkrétních produktů na trhu

2.1.2

V následujícím rozboru vzhledu vybraných výrobků se budou objevovat mikrofony dynamické drátové. Z hlediska designu se skládají z perforované hlavice sloužící jako kryt vlastního mikrofону. Ta bývá z kovové proplétané sítě. Kolem ní je obruč podporující pevnost a sloužící k jejímu odšroubování. Hlavice se šroubuje k tělu mikrofону. To bývá z jedné nebo více částí, podle řešení výměny baterií. Jednotlivé produkty se většinou liší materiálem a přítomností/umístěním displeje. [5]

Design na trhu s mikrofony je konzistentní. Jedná se o rotační těleso, které se skládá z rukojeti a krycí hlavice. Rukojeť se směrem od hlavice mírně zužuje. Jemně se odlišují v barevnosti a povrchové úpravě. K výraznějšímu odlišení dochází ve tvarování a výpletu ochranné hlavice. Ta vychází z kulové plochy nebo může mít hranatý charakter.

U většiny produktů z následující analýzy je k dispozici základní design mikrofonu a uživatel si zvolí technické parametry a od toho následně odvíjející se cenu. Design už se prakticky nemění.



Obr. 2-1 Konkrétní mikrofony [6] [7] [8] [9] [10]

1 – enCORE 200

Model enCORE 200 americké firmy Blue Microphones je charakteristický elegantním designem. Dominantním prvkem je kulatá obruč kolem kovové hlavy mikrofonu neobvykle vystupující do prostoru. Pouzdro mikrofonu je kovové. Netradiční je použití barevného odstínu růžového zlata ve vrchní části. Většina mikrofonů na trhu je totiž v černé, šedé nebo stříbrné barvě. Další netradiční prvek ve vzhledu funkce je jemné drážkování na povrchu držáku, které zvyšuje jistotu úchopu. [6]

2 – P5i

Model P5i pochází od rakouské firmy AKG, specializující se na výrobu mikrofonů, sluchátek a zvukových systémů. Mikrofon je jednobarevný – černý. Tělo je kovové s matnou povrchovou úpravou. Design je nenápadný. Jednotlivé části mikrofonu formují obrysovou linii, která graduje páskovou obručí na hlavě mikrofonu. Mikrofon působí i díky aplikované monochromii nenápadným, minimalistickým a elegantním dojmem. [7]

3 – OM6

OM6 je označení modelu mikrofonu americké značky Audix. Tělo je ze slitiny zinku s matným černým povrchem. Tvarování je elegantní. Na spodním konci je ostré zakončení na druhé straně oblá kulová plocha krycí hlavy. Od ostré spodní hrany jde rovná linka, která se v jednom místě začne poměrně náhle rozšiřovat. Kombinace ostroty a oblosti přináší určitou polaritu a dynamiku. [8]

4 – SM58

SM58 je označení ikonického mikrofonu americké firmy Shure, který je na trhu přes 50 let. Je známý pro svou robustnost a výhodný poměr cena/výkon. Barevností i tvarem je poměrně striktně rozdělen na hlavu a tělo. Tvarově je dělen na černý matný komolý kužel a lesklou stříbrnou kouli. Výraz mikrofonu je jednoduchý. [11]

5 – KMS 104

Model KMS 104 firmy Neumann je kovový jako většina mikrofonů sloužících pro živé přenosy. Provedení je v matné stříbrné variantě. Na první pohled upoutá logo výrobce a přemostění těla a obruče. Tvarově je podobný mikrofonu firmy AKG. [10]

2.1.3 Koncepty a netradiční design

2.1.3



Obr. 2-2 Příklady netradičních mikrofonů [12] [13] [14] [15] [16]

1 – Starlight

Starlight je mikrofon značky Aston Microphones. Jelikož je to nástrojový mikrofon, může mít čistě válcový tvar bez rozšíření pro pohodlný úchop. Zajímavé je, že hlavice je ze spěkaného kovu, který je díky technologii výroby přirozeně pórovitý a zároveň pevný. Další předností je umístění zdroje laserového paprsku, který umožňuje zopakování přesného umístění produktu vůči hudebnímu nástroji. [12]

2 – M 88 TG

Model M 88 TG firmy beyerdynamic je neobvyklý kvůli svému tvaru. Rozdíl mezi obvodem rukojeti a hlavice je poměrně značný. Tvarování hlavice je také neobvyklé. Optické těžiště leží výše než u většiny produktů. [13]

3 – GA64

Model GA64 firmy Galaxy Audio vnáší oblouk a ergonomii do tradičního designu mikrofonů. Vyhĺoubení po obvodu má sloužit jako odpočinková pozice pro prst/dlaň. Zvyšuje jistotu úchopu a tím snižuje riziko vyklouznutí mikrofonu. [14]

4 – M 80

Značka Telefunken nabízí na svém e-shopu kustomizované verze tradičních modelů na objednávku. K dostání jsou zde mikrofony pestrých barev, verze s pochromovanou rukojetí nebo na obrázku vyobrazený mikrofon s dřevěnou rukojetí. Dřevo je přirozeně pro lidskou ruku příjemnější než kov nebo plast. Kvůli hygieničnosti je třeba jej opatřit povrchovou úpravou. [15]

5 – TsunaMIC

TsunaMIC je koncept víceúčelového zařízení pro řečníky a prezentující. Na první pohled nepřipomíná klasický mikrofon. Skládá se z bezdrátového mikrofonu, ovladače přepínání mezi snímky prezentace a laserového ukazovátka. Hlavní výhodou by měla

být redukce počtu produktů, se kterými prezentující pracuje. Tvarování je ergonomické. Koncept získal v roce 2015 ocenění Red Dot: Honourable Mention. [16]

2.2 Marketingová analýza

2.2.1 Obecná charakteristika a segmentace trhu

Na světě existují stovky firem nabízející mikrofony, většinou spolu s dalšími produkty z oblasti audiotechniky. Trh s bezdrátovými dynamickými mikrofony je možné rozdělit podle několika parametrů. [17]

Podle ceny (uvedené v CZK) ho můžeme orientačně rozdělit na čtyři základní podskupiny:

1. Do 3000 – mikrofony pro hobby použití, karaoke, fitness účely, pro jednotlivce
2. 3000–6000 – střední třída, běžně dostupné v obchodech
3. Cca. 10 000 – profesionální, ozvučení menších akcí, koncertů, divadel
4. Desítky tisíc – vysoká kvalita použitých materiálů, vysoká kvalita zvukového výstupu, technicky přesnější vnitřní součásti, objednání přímo u výrobce, obvykle mohou operovat na přesnějších a vyšších frekvencích, to znamená, že je možno použít více mikrofonů v rámci jednoho prostoru a vzájemně se nevyrušují. [18]

Zaměřenost prostorů, ve kterých je dynamický mikrofon a ozvučovací technika obecně používán, je možné rozdělit na kulturní (koncerty, divadla atd.) a vzdělávací oblast (konference, školení, řečnické akce). Ve všech případech se jedná o živý přenos lidského hlasu. Pro něj se lépe hodí právě dynamický typ mikrofonu. Do studiového nahrávání se naopak používá mikrofon kondenzátorový, který je citlivější na zvuky, zároveň ale i na ruchy a mechanické otřesy. [19] [20]

2.2.2 Konkrétní firmy

Na základě analýzy prodejnosti určitých internetových obchodů s mikrofony patří mezi nejznámější firmy na světovém trhu s dynamickými mikrofony firma Shure a co se týče bezdrátových setů (mikrofonu a přijímače), vedou v Evropě AKG, Shure a Sennheiser. Ryze českým výrobcem audio techniky včetně bezdrátových mikrofonů je například firma Dexon. [21] [22] [23]

Shure

Firma Shure pochází s Ameriky a byla založena roku 1925. Ve čtyřicátých letech během války obdržela firma vládní zakázku na audiotechniku pro vojenské účely. Firma se proto musela zaměřit především na robustnost a spolehlivost produkovaných výrobků. Tento důraz u ní přetrvává dodnes. Firma získala řadu ocenění a její mikrofony jsou používány například americkými prezidenty od roku 1965. [24]

Sennheiser

Sennheiser je německá firma založená v padesátých letech minulého století. Firma obdržela několik prestižních ocenění a její jméno je spojováno s některými populárními hudebníky. Její směrový mikrofon je využíván například při natáčení filmů v Hollywoodu. Firma klade důraz na profesionalitu a technickou dokonalost a spolehlivost výrobků. [25]

AKG

Rakouská firma AKG byla založena roku 1947. V padesátých letech rozšířila svoji působnost na Německo a později do celého světa. Na trh pak jako první firma přišla s kvalitním kondenzátorovým mikrofonom a dálkově ovládaným kapacitním mikrofonom. Díky tomu se jejím prvním důležitým zákazníkem stala rozhlasová a televizní společnost BBC v Londýně. Úspěšnost této značky tkví především v neustálém technickém zdokonalování. V devadesátých letech založila dceřinou společnost v USA. V současnosti se orientuje hlavně na hudební průmysl. Je spojována se jmény mnoha světově známých hudebníků, což může sloužit jako významný nástroj propagace. [26]

Dexon

Firma Dexon, založená roku 1989, je momentálně jedinou českou firmou, která produkuje a prodává pod vlastní značkou audiotechniku v širokém rozsahu. Kromě České republiky se firma orientuje i na vývoz do dalších evropských zemí. Dále nabízí technické konzultace a komplexní řešení ozvučení konkrétních prostorů. [23]

2.2.3 Marketingová strategie

2.2.3

Výrobní strategie

Marketing u mikrofonů neprobíhá skrze komerční reklamy. Primárním zákazníkem není většinou konečný uživatel mikrofону, ale firmy, které řeší komplexní ozvučení akcí, koncertů, veletrhů, přednášek apod. Vzhledem k podobnému vzhledu napříč jednotlivými výrobci probíhá odlišení od konkurence prostřednictvím kvalitnějších materiálů, kvality zvukového výstupu a technických parametrů. Výrobní sortiment by měl ideálně zahrnovat kompletní vybavení sloužící k ozvučení určitých prostor. V případě použití bezdrátového mikrofónu se sestává z mikrofónu, přijímače, mixážního pultu a reproduktorů, které jsou navzájem kompatibilní a vzhledově jednotné. [27]

Cenová úroveň

Požizovací cena za ozvučovací techniku přednáškové místnosti je řádově v desítkách tisíc korun, za set bezdrátový mikrofón – přijímač to je kolem 2000 CZK a více. Vstupní náklady na uvedení nového mikrofónu na trh jsou v české firmě Dexon 8 - 10 000 USD (200 – 250 000 CZK). Obnáší to návrh elektroniky, odzkoušení, návrh designu, výrobu prototypů, formy, návrh balení a sepsání návodů, návrh potisků, odměření mikrofónu, schválení a vystavení certifikace. [19]

Distribuce

Výrobek se ke konečnému zákazníkovi dostává většinou skrze instalační firmu/zvukaře. K dostání je na vlastním e-shopu, na jiných e-shopech a v kamenných obchodech vybraných distributorů a specializovaných prodejen.

Podpora prodeje

Propagace produktů probíhá přes kvalitně zpracované webové stránky a případnou nabídku doprovodné technické podpory a servisu nabízených produktů. V případě mikrofónu určeného primárně pro konferenční a přednáškové účely mohou být z hlediska marketingu přínosná přizpůsobení funkcí mikrofónu, např. implementace ovladače prezentace. Vhodná je účast na specificky zaměřených veletrzích – např.

Audio Video Show v Praze, Prolight + Sound nebo IFA v rámci Evropy a každoroční celosvětový veletrh spotřební elektroniky CES v Las Vegas. Pro uživatele je důležitá především kvalita zvukového výstupu. K porovnání produktů slouží uživatelské recenze, žebříčky oblíbenosti a databáze nahrávek jednoho zvuku různými mikrofony dostupné na internetu. V daných intervalech se také uděluje ocenění v oblasti techniky a designu. Například TEC Awards v USA specializující se na audiotechniku. [28] [29] [30] [31] [32] [33] [34]

2.2.4 SWOT analýza bezdrátového mikrofonu

SWOT analýza je nástroj sloužící ke zmapování současné situace firmy a nalezení správné strategie, která povede k jejímu růstu a rozvoji. Provádí se zpravidla při navrhování nových produktů nebo při snaze dát společnosti nový směr. V první fázi se analyzuje současná situace. V druhé fázi se společnost snaží předpovědět určité hrozby, které mohou nastat v budoucnosti a najít případné příležitosti nebo mezery na trhu. [35]

Následující tabulka je SWOT analýzou fiktivní firmy, která se zabývá návrhem, výrobou a distribucí nahrávací a ozvučovací techniky.

	POMOCNÉ dosažení cíle SILNÉ STRÁNKY	ŠKODLIVÉ dosažení cíle SLABÉ STRÁNKY
Vnitřní původ	<ul style="list-style-type: none"> Široké pole využití (zpěv, přednášky, divadlo) Zavedený produkt Technické know-how 	<ul style="list-style-type: none"> Vysoké náklady na vývoj Nákladná tuzemská výroba Ustálený design
	PŘÍLEŽITOSTI	HROZBY
Vnější původ	<ul style="list-style-type: none"> Customizace Vylepšení ergonomie Nové materiály a technologie Nové trhy Spolupráce s dalšími významnými firmami Integrace dalších funkcí 	<ul style="list-style-type: none"> Alternativní typy mikrofonu (hlavový, klopový), které není nutné držet v ruce Přístup k patentům Zavedené velké firmy na trhu a nekompatibilita s jejich výrobky

Obr. 2-3 SWOT analýza

2.3 Technická analýza

Zvuk je ve zkratce vlnění šířící se pružným prostředím směrem od zdroje. U zvuku v souvislosti s mikrofony je důležité definovat pojmy intenzita (hlasitost) a frekvence. Základní jednotkou intenzity je bel, ale v praxi je poměrně velká, proto se užívá pojem decibel – i z důvodu, že rozlišovací schopnost lidského ucha je přibližně 1 dB.

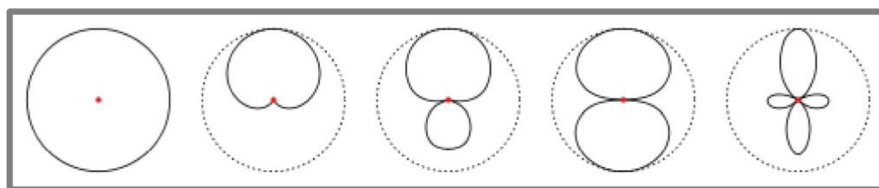
Jednotkou frekvence je s^{-1} . V souvislosti se zvukem se používá alternativní jednotka hertz, přičemž $1 s^{-1}$ odpovídá 1 Hz. Jen určitá část zvuků je slyšitelná pro člověka. U každého člověka je toto spektrum mírně odlišné, ale v zásadě se jedná o frekvenční interval 16 Hz – 20 kHz. Zvuky pod hranicí slyšitelnosti označujeme termínem infrazvuk (0,7 – 16 Hz) a nad ní ultrazvuk (16–50 kHz). Co se týče intenzity, spodní hranice slyšitelnosti lidského ucha je 0 dB a hluk působící bolest dosahuje 130 dB. Průměrný rozhovor má intenzitu přibližně 60 dB. [36] [37] [38] [39]

Mikrofon je zařízení sloužící k přeměně akustické energie na elektrickou, se kterou je možno dále pracovat. Má značný vliv na kvalitu výsledného zvuku zprostředkovaného reproduktorem nebo archivovaného pro budoucí použití. Při zesilování lidského hlasu v průběhu živého vystoupení sestává ozvučovací technika primárně z mikrofonu/mikrofonů, mixážního pultu a sady reproduktorů umístěných v prostoru. V případě bezdrátových mikrofonů je mikrofon opatřen i vysílačem (součást těla mikrofonu/externí) a jeho signál přijímá přijímač na druhé straně. [40] [41]

2.3.1 Dělení mikrofonů

Většina existujících typů mikrofonů je založena na principu membrány, která reaguje na změny tlaku vyvolané zdrojem zvukového signálu. Zaznamenání pohybu membrány je prostřednictvím různých elektromechanických měničů. Podle nich rozdělujeme různé typy mikrofonů: uhlíkové, elektrodynamické, elektromagnetické, krystalové, kondenzátorové, tepelné a další. [42]

Následně je rozlišeno, jestli působí změna tlaku na membránu z jedné nebo z obou stran. V prvním případě se jedná o mikrofon všesměrový s kulovou charakteristikou. To znamená, že mikrofon přijímá signál ze všech stran stejně intenzivně. Pokud působí zvuk na membránu z obou stran, jedná se o gradientní mikrofon. V tomto případě můžeme ovlivnit, z jakého směru a jak moc je zvuk zaznamenáván. Zvuk totiž není porovnáván vzhledem k absolutní hodnotě, ale relativní. Používají se ve studiích a v hlučném prostředí. Různá citlivost na signál z různých směrů se obecně nazývá směrová charakteristika. [42]



Obr. 2-4 Směrové charakteristiky [43]

Zleva: kulová, kardioidní, superkardioidní, osmičková, speciální úzce směrová. Kardioidní (ledvinová) charakteristika je nejčastěji používaná snímací technika, kdy je zvuk nejvíce zaznamenáván ve vlastní ose, ze stran je potlačován a zezadu minimalizován. [43]

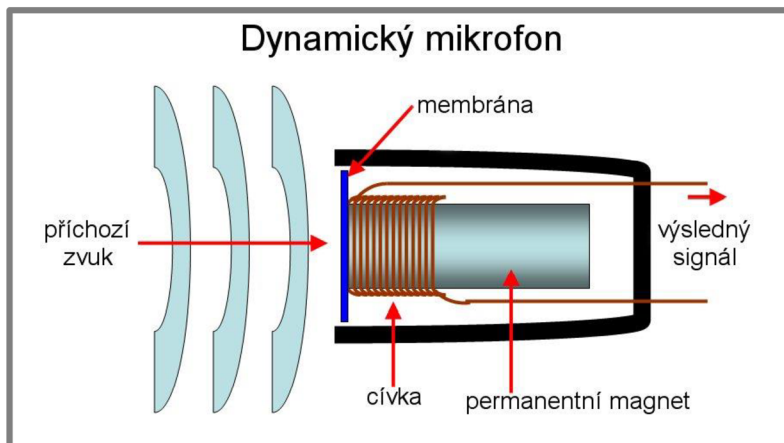
2.3.2 Dynamický (bezdrátový) mikrofon – funkce

Pro následující schématické zobrazení a popis byl vybrán dynamický typ mikrofonu na základě jeho univerzálnosti a vhodnosti pro živé ozvučení a snímání zblízka.

2.3.1

2.3.2

Dynamický mikrofon je charakteristický širokým kmitočtovým pásmem, malým zkreslováním a nízkým šumem. Základem jeho fungování je membrána, která pohybuje cívkou uvnitř magnetického pole a tím je indukováno napětí odpovídající rychlosti změny akustického tlaku. [43]

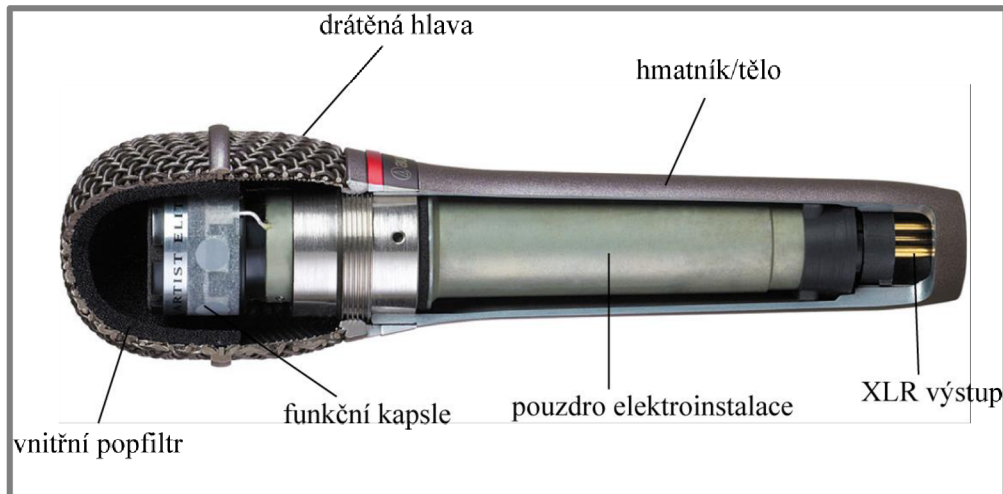


Obr. 2-5 Schéma fungování dynamického mikrofonu [44]

Nejlepší variantou, co se týče spolehlivosti přenosu, bude vždy mikrofon drátový. Na druhou stranu bezdrátový mikrofon umožňuje svobodu pohybu po prostoru. Mikrofon může fungovat na pevně dané frekvenci, standardně se však vyrábí přeladitelný. Vhodná je v tomto případě funkce „Autoscan“ a její uložení pro další použití. Bezdrátový přenos je možné přirovnat k činnosti rádiového zařízení. Frekvence, na kterých fungují mikrofony na území ČR, jsou schvalovány Českým telekomunikačním úřadem a jednotlivé frekvenční intervaly jsou rezervovány pro určitá média a subjekty. Problém může spočívat v interferencích s jinými mikrofony v okolí nebo dalšími digitálními zařízeními. Podle principu příjmu signálu dělíme bezdrátové mikrofony na nediverzitní, diverzitní a „true-diversity“. Pro vzdálenost mikrofon-přijímač nad 10 m je doporučen poslední zmíněný typ, jehož přijímač má dvě antény a permanentně zhodnocuje, přes kterou anténu přichází kvalitnější signál. [45]

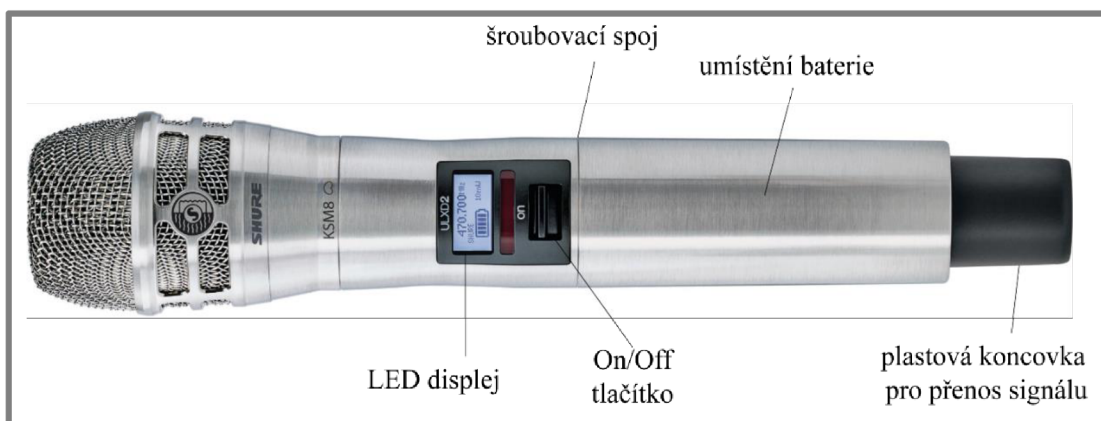
2.3.3 Části mikrofonu a jejich materiály

Mikrofon sestává ze tří základních částí – funkční kapsle s membránou, elektroinstalace a krytu. Některé modely mají odšroubovatelnou hlavu a lze u nich střídát kapsle s různými směrovými charakteristikami.



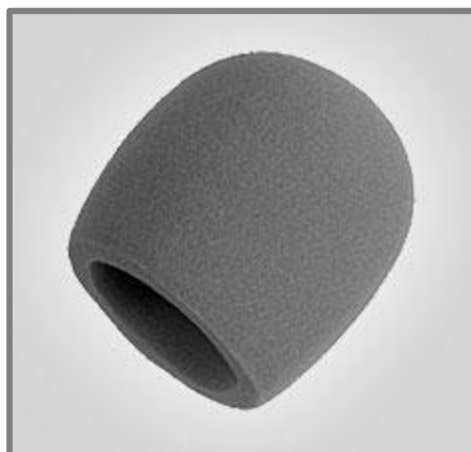
Obr. 2-5 Průřez a popis částí drátového mikrofonu AE6100 [46]

Někteří výrobci se zaměřují na výrobu vysílačů, které se pomocí XLR výstupu připojí ke klasickému drátovému mikrofonu a přemění jej na bezdrátový. Klasický bezdrátový mikrofon v sobě vysílač integruje, proto je zpravidla delší než mikrofon drátový. Navíc obsahuje určité ovládací prvky sloužící k zapínání a spárování s přijímačem a displej, který může informovat uživatele o stavu baterie, vysílací frekvenci apod. Displej (a některé nebo všechny ovládací prvky) může být schovaný uvnitř. Ve většině případů ladí mikrofon zvukař a řečník už do nastavení nezasahuje. [47] [48] [49] [18]

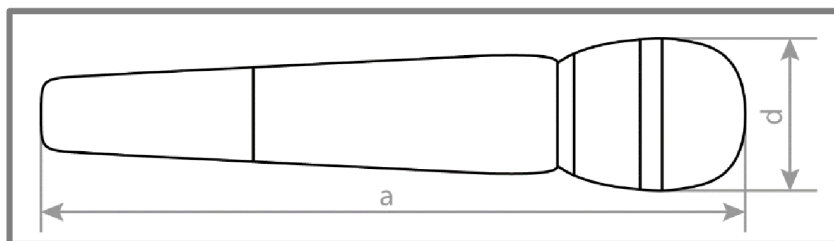


Obr. 2-6 Části bezdrátového mikrofonu Shure ULXD2/K8N [50]

Kryt je zpravidla z obráběného hliníku, oceli, případně slitin kovů. U levnějších variant ze vstříkovaného plastu. Spodní část hmatníku však musí být z nekovového materiálu z důvodu umístění vysílače signálu. Drátěná hlava je z proplétaného drátu a uvnitř je umístěný pěnový pop filtr z polyuretanu s otevřenými póry. Hlava chrání mikrofon mechanicky a pěna zabraňuje vlhkosti, slinám apod. v průniku k funkčním částem mikrofonu. Eliminuje také nechtěnou zvukovou odezvu způsobenou větrem, dýcháním apod. V závislosti na povětrnostních a hlukových podmínkách je také možno aplikovat samostatný pěnový windscreen na mikrofon z vnějšku. Materiál je identický s materiálem pop filtru. Je důležité, aby byl pružný a tím pádem univerzální co se týče tvarů hlav mikrofonů. [51] [52]



Obr. 2-7 Windscreen značky Shure [53]



Obr. 2-8 Ilustrační rozměry mikrofonu

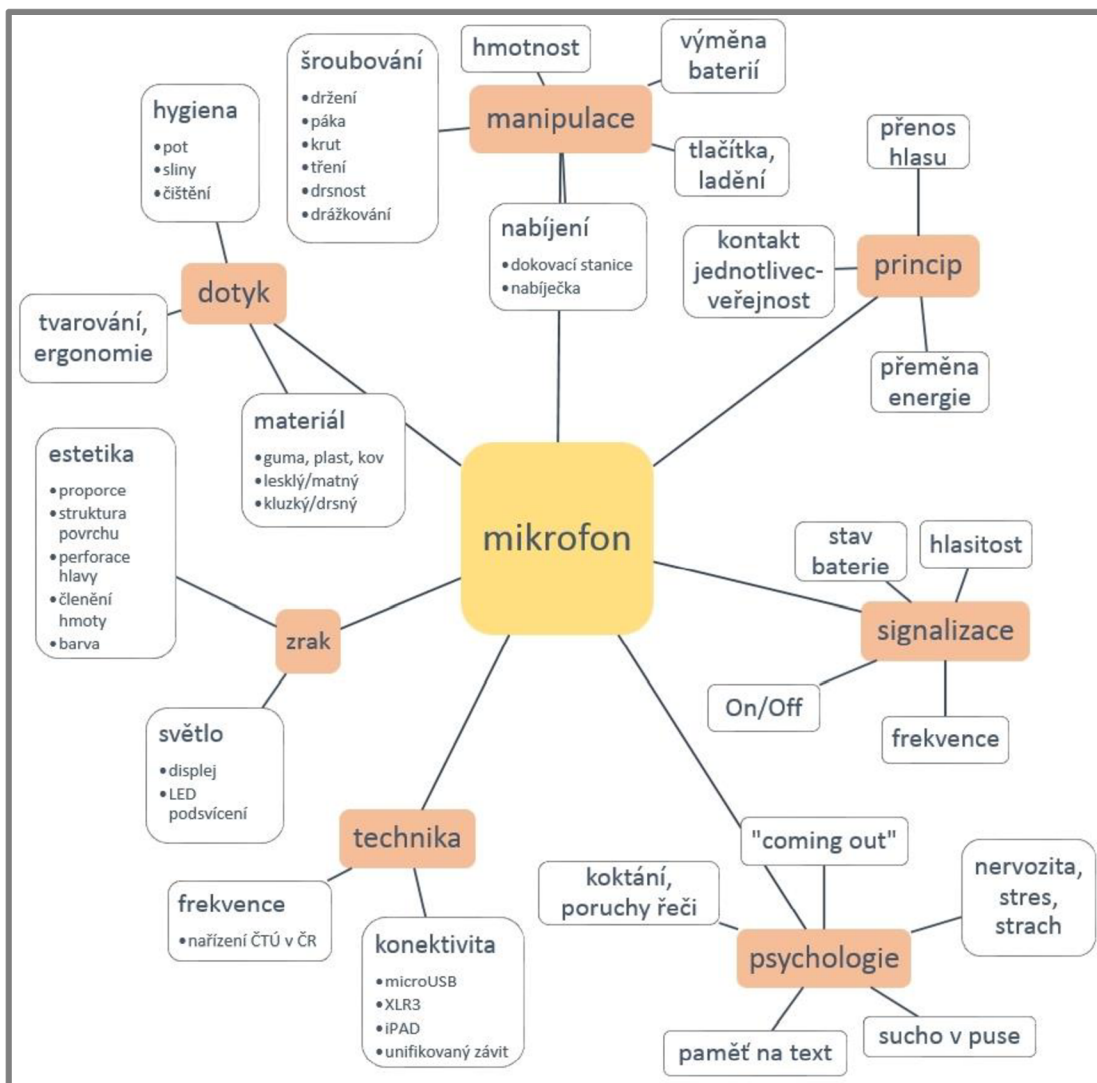
Pro ilustraci následuje tabulka s několika zástupci bezdrátových mikrofonů a jejich rozměry, hmotností, napájením a přibližnou cenou podle e-shopů www.sweetwater.com a www.amazon.com z března 2017 převedenou na české koruny. Cena je za set mikrofon a přijímač. Ostatní údaje se týkají pouze mikrofonu. Běžné napájení je pomocí dvou AA baterií (1,5 V) nebo jedné 9 V baterie a výdrž takto napájeného mikrofonu je kolem 8 hodin, v závislosti na kvalitě baterií. Je vhodné použít baterie dobíjecí. [45]

Výrobce a typ	a [mm]	d [mm]	Hmotnost [g]	napájení	Cena
Sennheiser EW 135 G3	265	50	454	2 baterie AA /Accupack	15 300
Audio Technica ATW 3141	237	48	286	2 baterie AA	12 700
Shure ULXS24/58 G3	229	51	289	1 baterie 9 V	17 500
Line 6 XD-V75	202	41	-	2 baterie AA	10 800

Obr. 2-9 Orientační tabulka

3 ANALÝZA PROBLÉMU A CÍL PRÁCE

3



Obr. 3-1 Myšlenková mapa

Nahrávání a reprodukce zvuku pomocí mikrofonu není nový nebo rychle se rozvíjející obor, posledních několik desítek let se technologie ani vzhled razantně neměnily. Příležitost k vývoji na poli bezdrátových mikrofonů je v technologii napájení bezdrátového mikrofonu a návrhu nabíjecí stanice, ve které by se mikrofon po dobu nepoužívání dobíjel. Standardní napájení pomocí 9 V nebo AA baterií je vhodné nahradit např. dobíjecím akumulátorem, případně hledat alternativní způsoby napájení/dobíjení.

Dalším důležitým parametrem je hmotnost bezdrátového mikrofonu. Ta je z velké míry ovlivněna materiálem těla. To je ve většině případů z důvodu zvýšené pevnosti z kovu. Je vhodné pro tento účel zvolit kompozitní materiál mající podobné pevnostní parametry, avšak nižší hmotnost, případně plast. Na druhou stranu je z ergonomického i psychologického hlediska vhodné hmotnost neomezit příliš.

Pole pro experiment je také v oblasti tvarování a struktury kovové ochranné hlavy a celkově ergonomie. Většina produktů na trhu má rotační charakter, palec a ukazováček se opírají o rozšiřující se část mikrofonu u hlavy nebo celá dlaň svírá hmatník a mikrofon tak může proklouzávat a ruka si po čase potřebuje odpočinout. Nabízí se určitým způsobem vnést do designu asymetričnost a místo hlavy tvořené proplétanými kovovými drátky ji vzhledově propojit s tělem mikrofonu. Za účelem jistějšího úchopu by také bylo vhodné opatřit část povrchu hmatníku pogumovanými nebo zdrsňenými částmi. Ze sociálního hlediska je ale důležité zachovat symetrické tvarování, aby byl úchop pohodlný i pro leváky.

V případě navrhování mikrofonu konkrétně pro účely prezentací, přednášek, konferencí apod. je vhodné uvažovat o vytvoření multifunkčního zařízení. Prezentující totiž musí často vykonávat více činností najednou – přepínat mezi snímky prezentace, používat laser, nahlížet do poznámek – v tištěné nebo elektronické podobě. Je ale otázkou, zda je vhodné zahrnout do mikrofonu i laserové ukazovátko, jelikož při jeho použití by mohlo docházet ke zhoršení kvality zvukového výstupu z důvodu změny polohy mikrofonu vzhledem k ústům přednášejícího.

Co se týče využití materiálu/materiálů z knihovny Matério, je možné použít speciální povrchové úpravy zajišťující požadované vlastnosti – např. hygieničnost, větší jistotu úchopu, odvod vlhkosti atd. Knihovna Matério také nabízí řadu akustických pěň, které je možné použít pro popfiltr. Z konstrukčního hlediska by bylo vhodné se zamyslet nad konstrukcí, která chrání samotnou funkční mikrofonní kapsli. U klasických 2D struktur může při pádu a špatné manipulaci s mikrofonem docházet k promáčknutí hlavy mikrofonu.

4 VARIANTNÍ STUDIE DESIGNU

4

Při počátečním navrhování bylo hlavním cílem dát mikrofonům osobitější vzhled. Zároveň vstoupit do symetrie a rotačního charakteru tradičních mikrofonů a zlepšit tím ergonomii úchopu ruky. Do vzhledu bylo také potřeba zahrnout některé ovládací a signalizační prvky. Při prvotní fázi bylo pro mne důležité zajistit pohodlný úchop, proto jsem se snažila variantní návrhy vymodelovat z modelářské hlíny a demonstrovat fotografiemi možné úchopy. Hotový výrobek se samozřejmě může lišit hmotností a nepochybně se bude lišit povrchovou úpravou. Nicméně si myslím, že je nad časový a prostorový rámec bakalářské práce vytvářet několik různých prototypů v takovém rozsahu.

4.1 Varianta I.

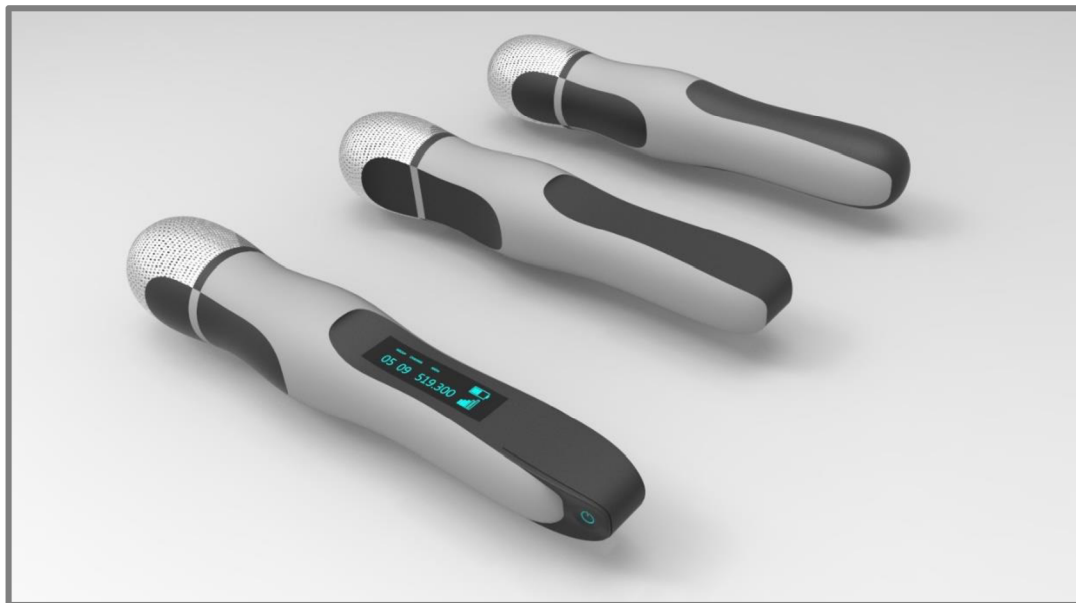
4.1

První varianta se tvarem nejvíce podobá stávajícím produktům. Tvarově (Obr. 4-1) se jedná o symetrické a rotační těleso, čímž se nejvíce podobá klasickému tvaru mikrofonu. Vzhledu dominují pogumované a barevně odlišené části na povrchu hmatníku. Těleso může důrazem na ergonomii připomínat ruční nástroje, které mají část povrchu pogumovanou, např. šroubováky.



Obr. 4-1 Varianta I. – tvar

V rámci dalšího rozvoje první varianty jsem zkusila seříznout pogumované části (Obr. 4-2 - uprostřed). V horní části, kde se předpokládá úchop, jsem se rozhodla nechat hmatník oválný. Ve spodní části bylo seříznutí vhodné. Vznikla tak rovná plocha, na kterou lze snáze umístit displej. Následným vysunutím spodní části (Obr. 4-2 - vlevo) vznikl prostor pro anténu a tlačítko pro zapnutí. Výměna baterie probíhá úplným vysunutím spodní části mikrofonu.



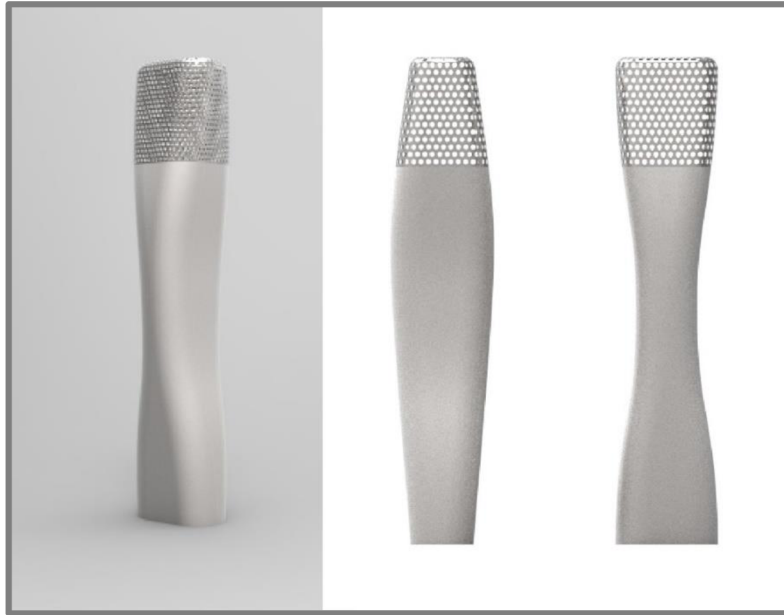
Obr. 4-2 Varianta I. – s detaily



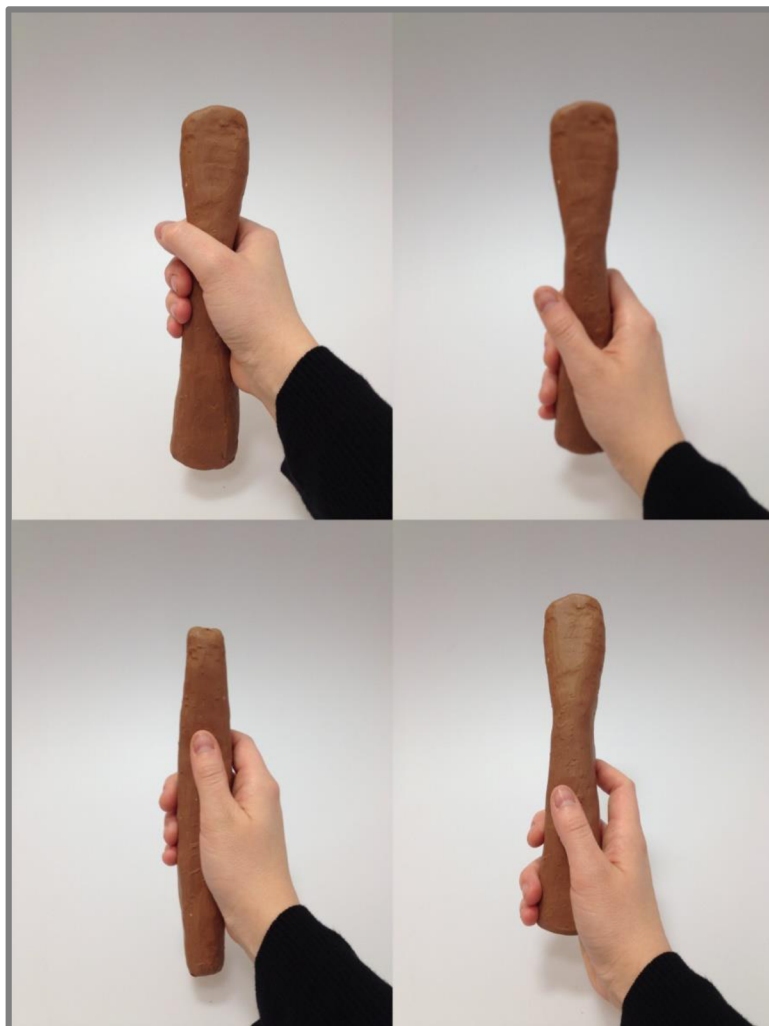
Obr. 4-3 Varianta I. - úchopy

4.2 Varianta II.

Druhá varianta (Obr. 4-4) je z předního pohledu zaoblená dovnitř a při otočení o devadesát stupňů je zaoblená směrem ven. Tyto jednoduché křivky přináší do vzhledu eleganci. Umožňuje také více způsobů úchopů (Obr. 4-5). Vzhledové jsou tělo a hlava propojeny. Místo drátěné hlavy je zamýšlená perforovaná plocha, aby nebyl narušen ladný dojem. Jistou nevýhodou by mohla být nekompatibilita s držáky na mikrofon. To by se dalo řešit navržením originálního držáku nebo umístěním závitu přímo do těla mikrofonu.



Obr. 4-4 Varianta II. - tvar

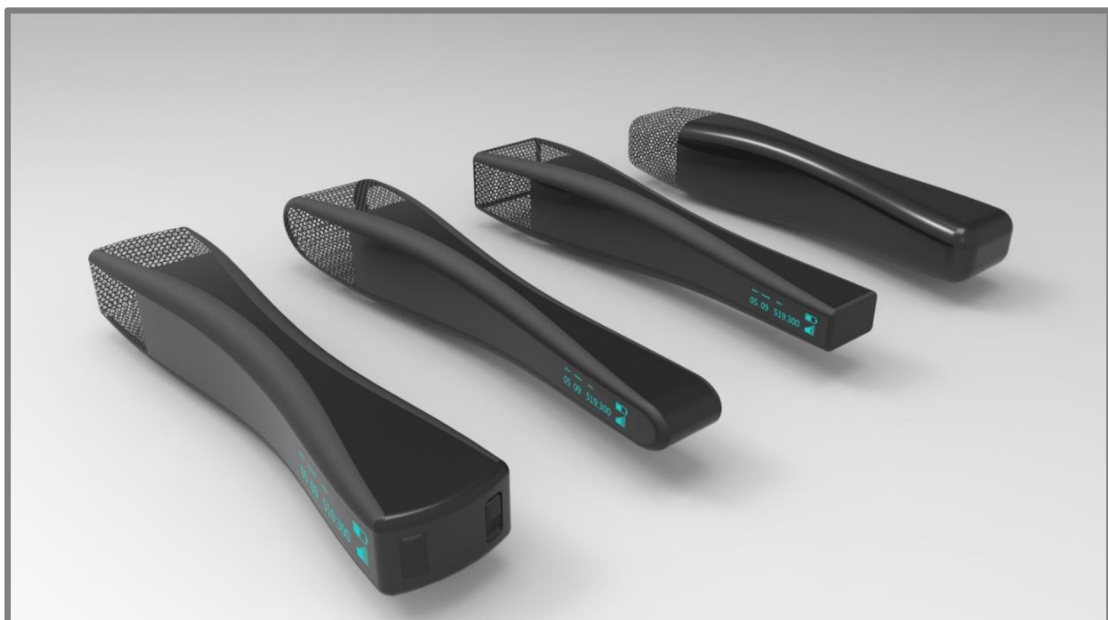


Obr. 4-5 Varianta II. - úchopy

Jelikož není výrazně tvarově oddělena vrchní perforovaná část od hmatníku, mohlo by docházet k prokluzování, což není žádané. Z tohoto důvodu jsou zaoblené hrany opatřeny pogumováním. Toto rozdělení povrchu má i estetickou funkci a je možné jej zvýraznit i barevnou odlišností. U základního tvaru (Obr. 4-6 – zcela vpravo) jsem zkoušela dále měnit proporce, tloušťku, míru zaoblení hran a způsob zakončení tělesa na obou koncích.



Obr. 4-6 Varianta II. – variace shora



Obr. 4-7 Varianta II. – variace z perspektivy a aplikace displeje

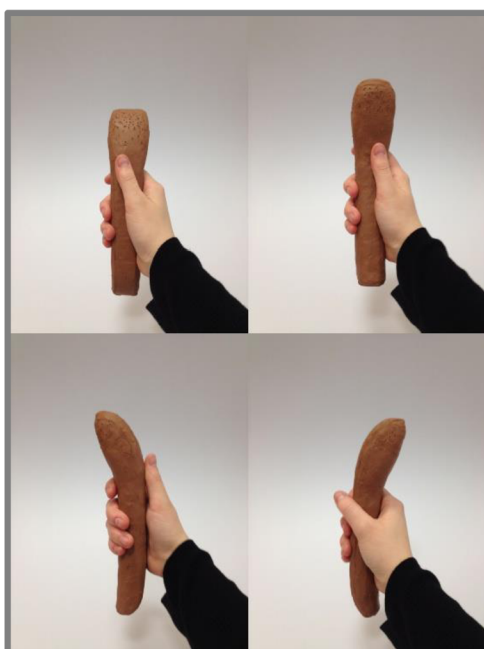
4.3 Varianta III.

Třetí varianta je nejméně symetrická a tvarem může odkazovat na jiný druh spotřební elektroniky, jako jsou například holící strojky. To nemusí být nutně na škodu, protože u této spotřební elektroniky se klade větší důraz na tvarovou ergonomičnost. Pro uživatele je ale vhodné, aby nově navržený výrobek tvarem alespoň částečně připomínal zaběhlé tvarosloví.



Obr. 4-8 Varianta III. – tvar

Tvarosloví třetí varianty uživatele nabádá k určitému způsobu úchopu (Obr. 4-9 – vlevo nahoře), jelikož se jedná o ohnuté nerotační těleso. Tím ale symbolicky vychází vstříc uživateli a design působí lidštěji. Může se zdát, že uživatele nabádá k rozhovoru s druhou osobou. Zároveň není problém úchop v případě potřeby změnit.



Obr. 4-9 Varianta III. – úchopy

Rovná plocha na přední straně (Obr. 4-10) je vhodná k umístění displeje a ovládacích prvků. Pro výměnu baterie slouží otáčecí mechanismus se závitem uprostřed hmatníku. Tlačítko pro zapnutí se nachází na spodní zkosené ploše.



Obr. 4-10 Varianta III. – perspektivní pohled



Obr. 4-11 Varianta III. – pohled shora

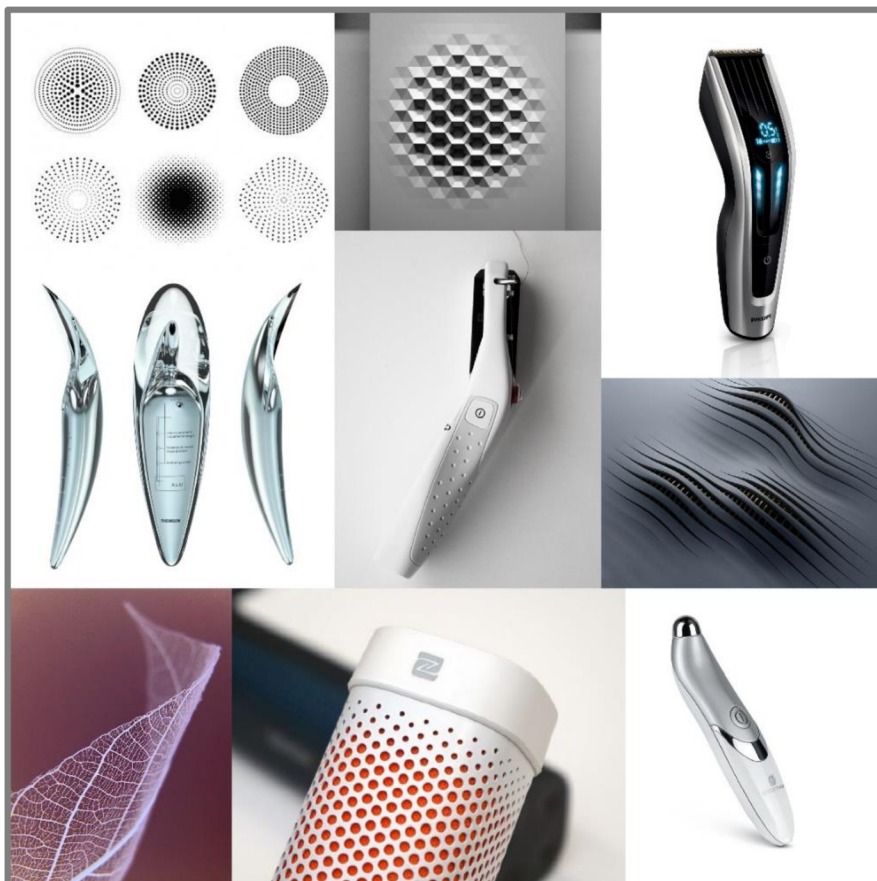
5 TVAROVÉ ŘEŠENÍ

5

5.1 Inspirační zdroje

5.1

Jednou z důležitých součástí navrhování byla řešeršní část. Jelikož trh s mikrofony mnoho inspirace a kreativity neposkytuje, snažila jsem se hledat inspiraci v řadě dalších kategorií produktů, především spotřebního charakteru. Pro vzhled perforované hlavy jsem následně studovala různé větrací otvory, chladiče, geometrické vzory apod.

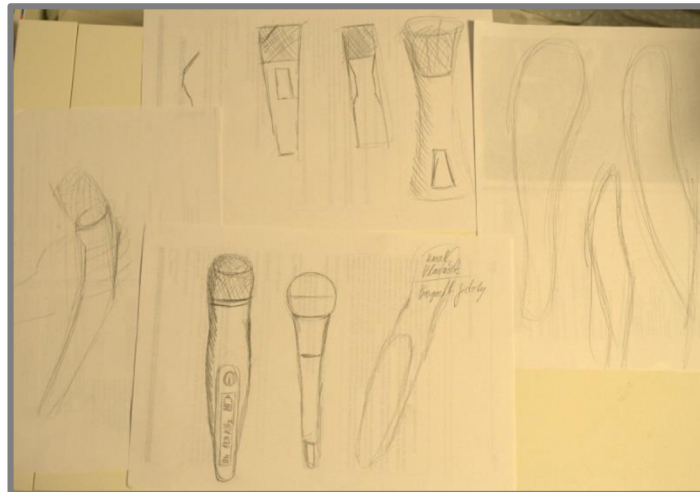


Obr. 5-1 Inspirační koláž

5.2 Vývoj tvarování, skici

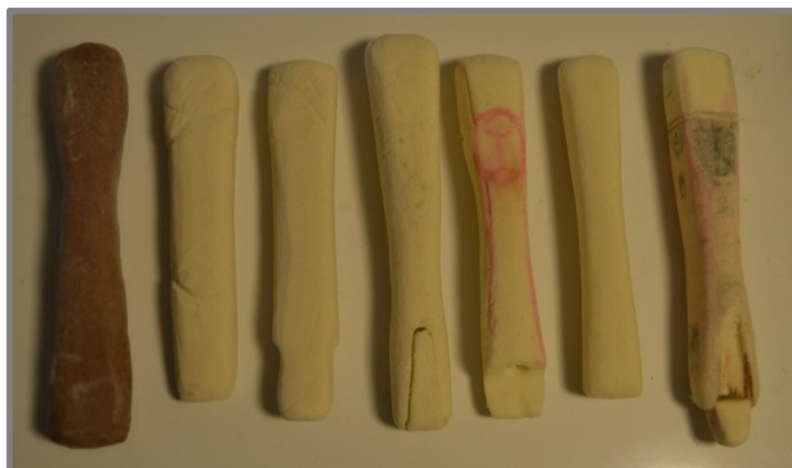
5.2

Při navrhování bylo první fází napodobování tvarosloví stávajících produktů a snaha o jeho pochopení. V druhé fázi následovalo úplné osvobození od stávajícího tvarosloví, snaha o asymetrii a ergonomičnost na úkor elegance a estetiky. Poslední fáze byla jakýmsi kompromisem mezi těmito dvěma přístupy. Uživatel má totiž určité prvky z tvarosloví zažité a je vhodné je alespoň ve zmírněné podobě zachovat. Konkrétně mám na mysli rozšíření vrchní části mikrofonu z předního pohledu.

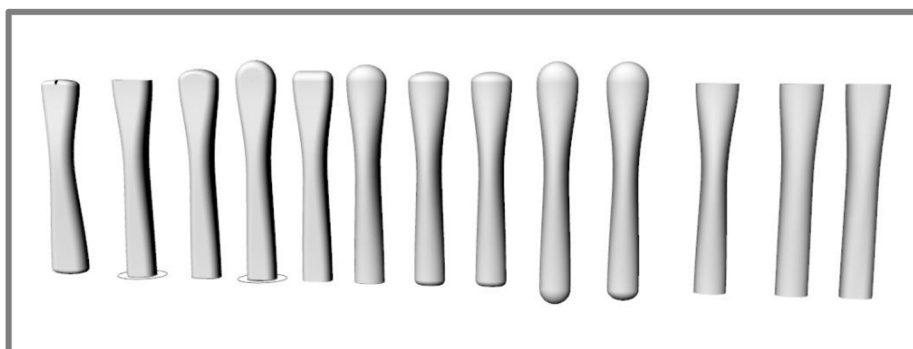


Obr. 5-2 Skici

Co se týká variantních řešení z předchozí kapitoly, finální tvarosloví nejvíce připomíná variantu II.



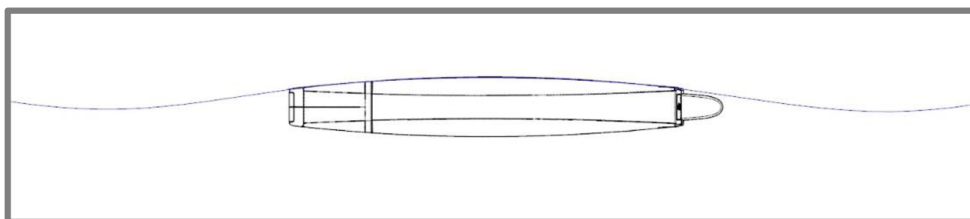
Obr. 5-3 Pracovní modely



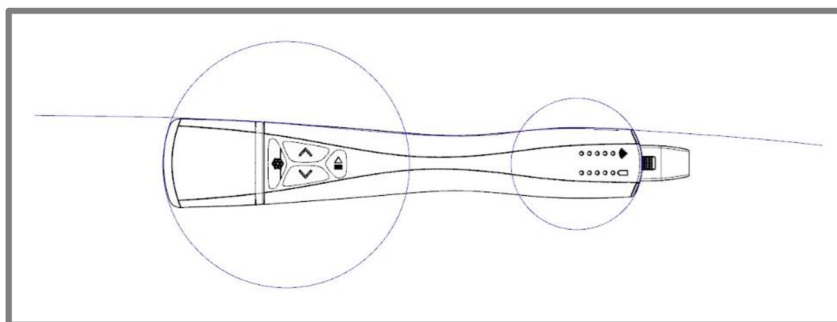
Obr. 5-4 Virtuální modelování

5.3 Výsledné tvarování

U návrhu tvarosloví byla rozhodujícím faktorem ergonomie. Celkový tvar je inspirován sinusovou vlnou, která je ze dvou pohledů v různé fázi. Tato symbolika je příznačná, jelikož souvisí s fyzikální podstatou zvuku – vlnami šířícími se prostorem. Skutečnost, že se tvarování hmatníku liší z horního (Obr. 5-6) a bočního (Obr. 5-5) pohledu, má za následek, že je uživateli umožněno měnit charakter a umístění úchopu v určitém rozmezí. To je u klasických rotačních hmatníků mikrofonů značně omezeno.



Obr. 5-5 Tvarování z boku



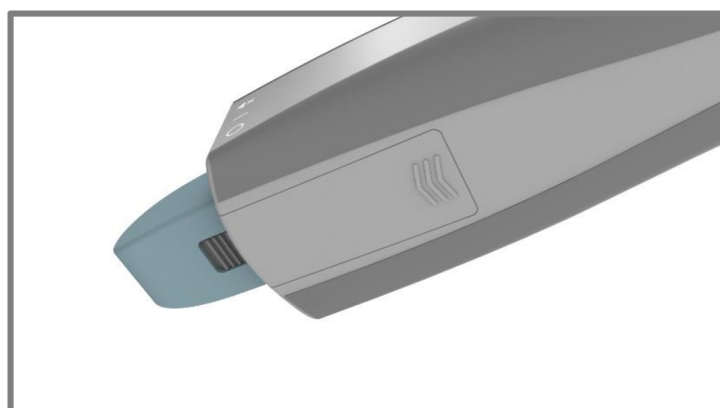
Obr. 5-6 Tvarování shora

Finální varianta (Obr. 5-7) je ve středu, který je zároveň místem úchopu, nejvíce zaoblená na hranách a směrem do krajů se hrany zостřují. Zaoblení je zdůrazněno pogumováním. To vede uživatele ke správnému úchopu. Pogumované zaoblené hrany zvyšují jistotu úchopu. Na horní ploše jsou zakomponována tlačítka pro ovládání snímků prezentace (Obr. 5-14) a světelné signalizační stupnice pro zobrazení stavu baterie a kvality signálu (Obr. 5-12) za použití LED diod o průměru 1,8 mm. Ladění mikrofonu probíhá čistě prostřednictvím přijímače signálu, tudíž se nenachází na mikrofonu. Ve spodní části je krytka antény (Obr. 5-11) a na zadní straně (Obr. 5-8) se nachází otvor pro výměnu baterií a umístění USB portu.

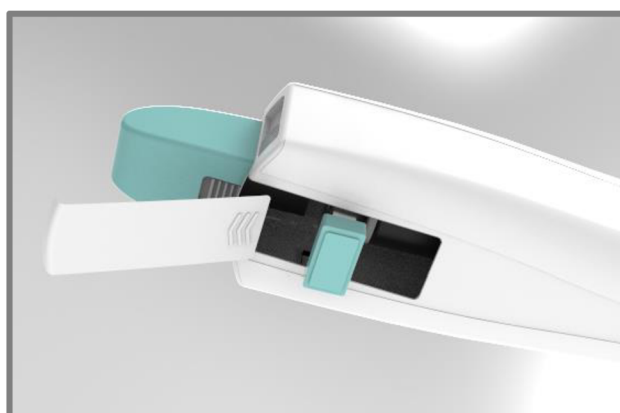


Obr. 5-7 Výsledný tvar

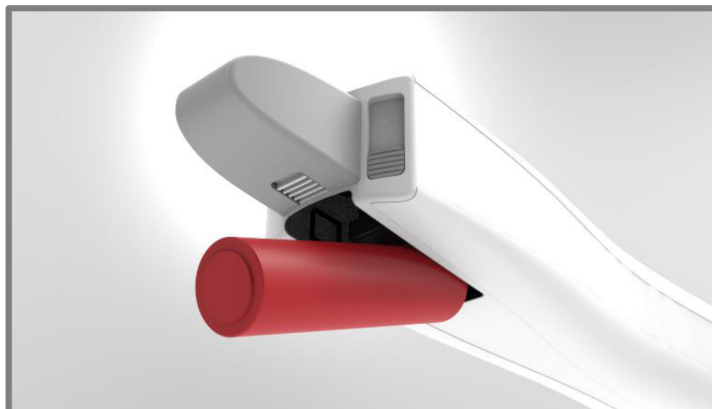
Na zadní straně se nachází odklápěcí dvířka pro výměnu baterie (Obr. 5-10) a uchovávání USB modulu prezentační části mikrofonu (Obr. 5-9). Při zatlačení na plochu ve směru mírně vystouplých šipek dojde k uvolnění krytky.



Obr. 5-8 Dvířka



Obr. 5-9 USB port



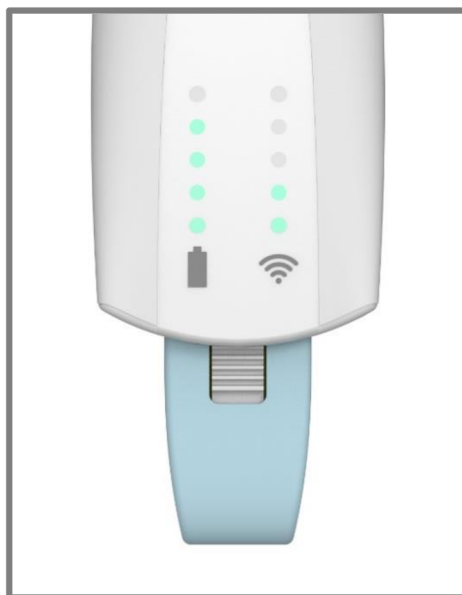
Obr. 5-10 Výměna baterie

Na spodním okraji je plastová krytka (Obr. 5-11), která slouží jako ochrana části s anténou. Je nutné, aby byla z nekovového materiálu, jelikož kovová by mohla rušit kvalitu vysílaného signálu. Je vyráběna ve více barvách a slouží jako poznávací znak pro zvukaře/technika v případě více bezdrátových mikrofonů používaných v rámci jednoho prostoru. Na vrchní a spodní straně se nachází výstupky, které se v případě nasazení krytky zaklíní za její okraj. Pro odstranění krytky je následně potřeba stlačit vroubkované výstupky po obou stranách dovnitř a krytka se uvolní.



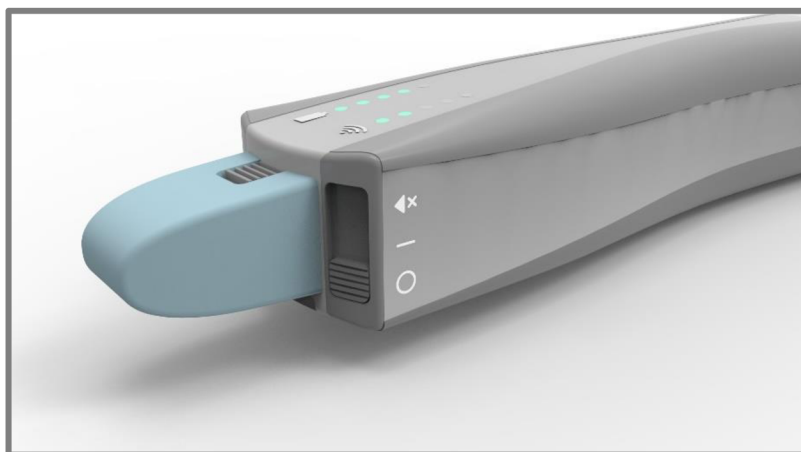
Obr. 5-11 Plastová rozlišovací krytka

Ve spodní části horní plochy je signalizace stavu baterie a signálu mikrofonu (Obr. 5-12). Sestává z natištěných piktogramů baterie a bezdrátového přenosu a desíti diod. Na obrázku je znázorněno, jakým způsobem sdělovač funguje. V tomto konkrétním případě je baterie nabitá přibližně z 80 procent a kvalita signálu je přibližně 20 procent.



Obr. 5-12 Signalizace kvality signálu a stavu baterie

Na spodní straně hmatníku po pravé straně od krytky antény se nachází přímočarý třípolohový ovladač ovládaný jedním prstem (Obr. 5-13). Tlačítko má vroubkovaný povrch z důvodu snazší manipulace díky vyššímu tření. Na navazující boční straně se nachází tři natištěné symboly. Spodní značí vypnutý stav, středový značí zapnutý mikrofon a vrchní slouží k tichému režimu, kdy není hlas přenášen. Ovládací plocha tlačítka je (5 x 5,5) mm.



Obr. 5-13 Posuvné tlačítko a piktogramy

Prvkem, který poměrně výrazně vstupuje do celkové kompozice mikrofonu, jsou 4 zapuštěná tlačítka u hlavy mikrofonu (Obr. 5-14), která slouží k ovládání prezentace. Nahrazují tím zařízení, kterým je dálkový USB ovladač prezentace. Na tlačítkách se nachází symboly pro posuv dopředu, posuv dozadu, spuštění/pozastavení automatického přehrávání prezentace a piktogram pro zmrazení obrazovky. Povrch tlačítek je z pružného materiálu. Díky jejich zapuštění pod povrch okolí je eliminováno nechtěné stlačení některého z nich.



Obr. 5-14 Tlačítka pro ovládání prezentace

Mikrofony se zpravidla dodávají i s držákem. Pro tento netradičně tvarovaný mikrofon by bylo pravděpodobně těžké nalézt vyhovující držák. V případě snahy umístit mikrofon do klasických nasazovacích držáků by navíc mohlo docházet k porušování pogumovaných ploch mikrofonu. Proto byl navržen tento držák (Obr. 5-15) fungující na principu skřípce a kopírující tvarování mikrofonu. Skřípec je opatřen pružinkou zajišťující pevnou fixaci v držáku. Na spodní straně držáku se nachází unifikovaný palcový 5/8“ závit, ke kterému lze následně přišroubovat stojan nebo jiné příslušenství.



Obr. 5-15 Držák



Obr. 5-16 Mikrofon upevněný v držáku

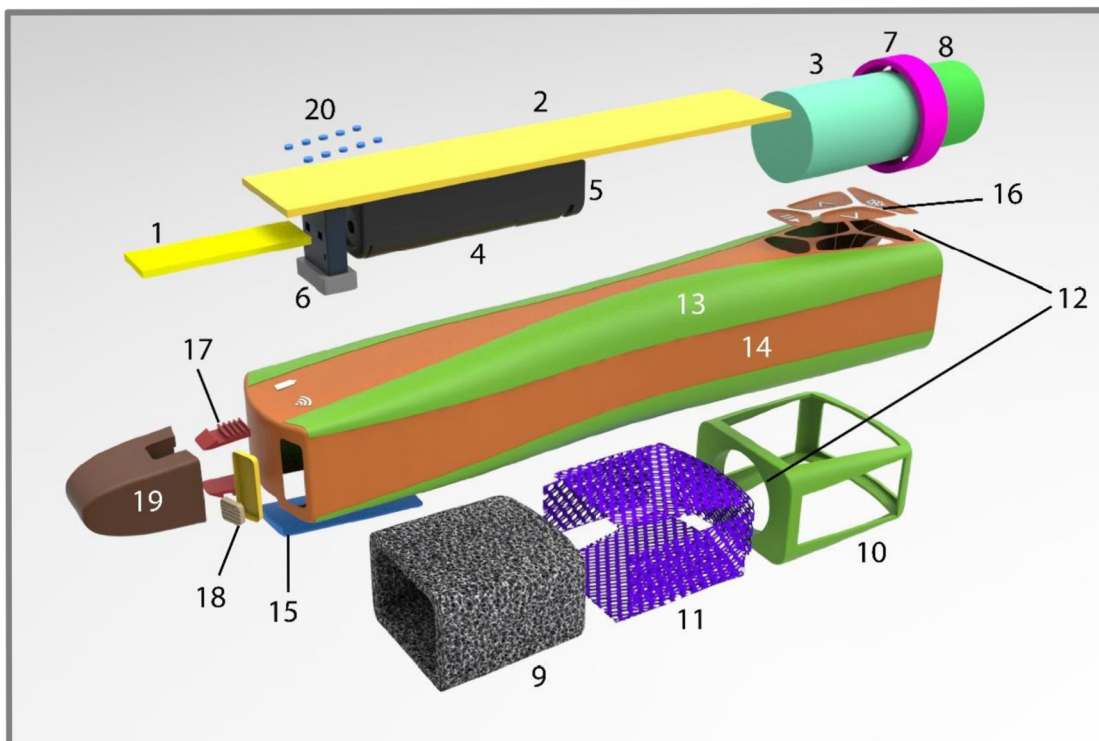
Prostorem nad rámcem této bakalářské práce je navrhování dalšího příslušenství. Konkrétně kombinace nabíjecí stanice a stojanu pro mikrofon, pouzdra pro mikrofon nebo celé sadu, návrh přijímače signálu a další.

6 KONSTRUKČNĚ TECHNOLOGICKÉ A ERGONOMICKÉ ŘEŠENÍ

6

6.1 Uspořádání komponent mikrofону

6.1



Obr. 6-1 Schéma uspořádání komponent

Vnitřní části jsou:

- 1 - anténa,
- 2 - základová deska,
- 3 - pouzdro s elektrickým měničem,
- 4 - AA baterie,
- 5 - pouzdro na baterie,
- 6 - USB modul,
- 7 - objímka pro fixaci elektrického měniče a funkční kapsle,
- 8 - funkční dynamická kapsle s membránou.

Vnější části jsou:

- 9 - perforovaná hlava z kovové pěny,
- 10 - obal perforované hlavy,
- 11 - plastové perforované vložky,
- 12 - závit na principu bajonetu,
- 13 - pogumované části,
- 14 - pouzdro z tvrzeného plastu,
- 15 - posuvná dvířka pro výměnu baterie a uložení USB,
- 16 - tlačítka pro ovládání snímků prezentace,
- 17 - výstupky s drážkami fixující krytku antény,

- 18 - posuvné tlačítko,
- 19 - krytka antény s možností barevného odlišení mikrofonů,
- 20 - LED diody.

U antény (1) bylo nutné dodržet, aby se ve spodní části mikrofonu (přibližně 40 mm od konce) zamezilo použití kovových součástek a pravděpodobnosti uchopení mikrofonu v této části uživatelem. Obě tyto skutečnosti by totiž měly za následek zhoršení kvality přenášeného signálu. Z tohoto důvodu není koncová část hmatníku příliš oblá a krytka antény (19) je příliš malá pro pohodlný úchop.

Dalším parametrem, který bylo nutné dodržet z konstrukčního hlediska, byl prostor uvnitř perforované hlavy (9). Mluvčí by neměl mít možnost dostat se k funkční kapsli blíže než 30 mm. Toho je docíleno odsazením hlavy od kapsle.

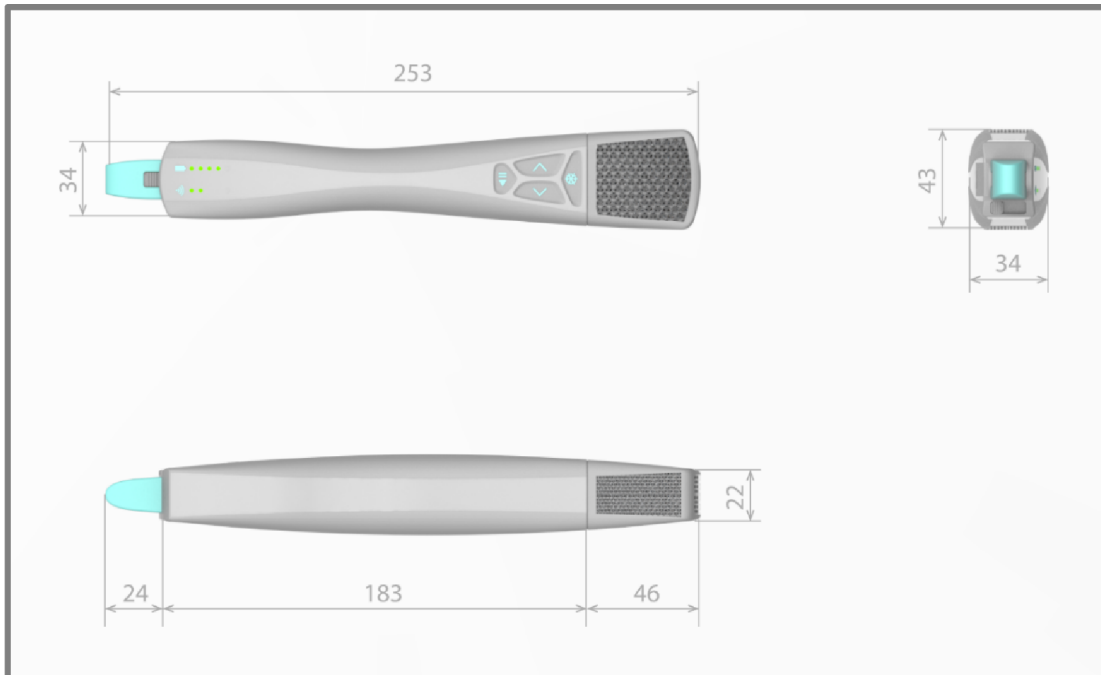
Jelikož se nejedná o rotační těleso, nestačil by v případě šroubovací hlavy mikrofonu klasický závit. Mohlo by totiž docházet k vadnému navázání hlavy a hmatníku na sebe. Z tohoto důvodu byl zvolen bajonetový spoj (12), v jehož případě součásti dosednou jedna na druhou v požadovaném natočení.

V případě tlačítek (16, 18) jsem volila tlačítka kopírující povrch mikrofonu nebo s mírným prohloubením. Osoba, která používá mikrofon, je totiž často nervózní, s mikrofonem si různě pohrává a podvědomě hledá, čeho by se mohla obrazně zachytit. Mohlo by tudíž docházet k nechtěnému zmáčknutí některého tlačítka. Z tohoto důvodu má posuvné tlačítko také dostatečnou tuhost.

Mikrofon je napájen klasickou AA baterií z důvodu snadné dostupnosti a nízké ceny. Je pravděpodobně ekologičtější i ekonomicky výhodnější variantou zvolit baterie dobíjecí. Očekávaná výdrž této baterie je přibližně 8 hodin na jedno nabití.

6.2 Rozměry

6.2



Obr. 6-2 Kótované pohledy se základními rozměry v milimetrech

6.3 Materiály

6.3

6.3.1 Tělo mikrofonu

6.3.1

Tělo mikrofonu je vyrobené z tvrzeného polykarbonátu a je opatřeno povrchovou úpravou, chránící mikrofon před poškrábáním. Pouze závit sloužící k odšroubování hlavy je kovový.

6.3.2 Hlava mikrofonu

6.3.2

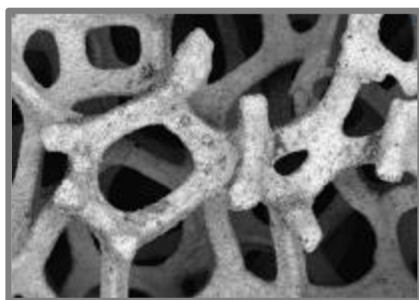
Pro hlavu mikrofonu je běžně používaným materiálem síť z proplétaných kovových drátků. Jelikož ta sama o sobě není příliš pevná a při případném nárazu by se pravděpodobně deformovala, bývá kolem ní obruč. V mém návrhu jsem ale chtěla obruč z estetického důvodu eliminovat. U mikrofonu Starlight od firmy Aston Microphones, který se objevil už v rešeršní části této práce, je použita netradičně hlava ze spékaného kovu. Další oblastí, ze které bylo v úvahu převzít princip nebo strukturu, byly filtrační materiály.

Součástí této práce je aplikace materiálu z knihovny materiálů Matério, v níž se nachází řada netradičních materiálů, kompozitních materiálů nebo materiálů vyráběných netradičními technologiemi. Rozhodla jsem se jít cestou kovové struktury s otevřenými póry, která bude pevná, poměrně lehká a bude plnit požadované funkce – mechanickou ochranu a částečné odhlučnění nežádoucích zvuků. Při případné realizaci by zvolení správné tloušťky této struktury předcházelo testování akustických vlastností materiálu.

Pro konstrukci mikrofonové hlavy jsem zvolila kovovou pěnu s otevřenými póry (Obr. 6-5 vlevo) od nizozemské firmy Recemat (Obr. 6-3), kterou jsem našla v databázi Matério. Ta vyniká pevností a odolností vůči korozi. Není ale pravděpodobně vhodné přicházet s tímto materiálem do přímého kontaktu, proto je na povrchu mikrofonové hlavy plastová mřížka (Obr. 6-5 - vpravo). U ní nehrozí i přes její strukturu a předpokládanou křehkost mechanické poškození při pádu, jelikož naléhá na kovovou pěnu. Plastová vrstva tu tedy není z mechanického důvodu, ale spíše z hygienického a bezpečnostního. Kovová pěna je propustná pro tekutiny, tudíž se předpokládá, že i pro zvukové vibrace. Výrobce uvádí, že se jedná o alternativu spékaného kovového prášku, proto předpokládám vhodnost materiálu pro využití u mikrofonu, jelikož se hlavice ze spékaného kovu objevila i u výše zmíněného mikrofonu firmy Aston. Na rozdíl od spékaného kovu ale rychleji vysychá, což je vhodné. Má také vyšší hodnotu pórovitosti. Výrobce uvádí, že materiál je možné řezat laserem, rolovat do tvaru válce, vrtat do něj, stlačovat apod. Z nabízených druhů pěn jsem zvolila typ Nickel-Chromium-Aluminium NCAX, který je vysoce korozivzdorný díky obsaženému hliníku. [54]

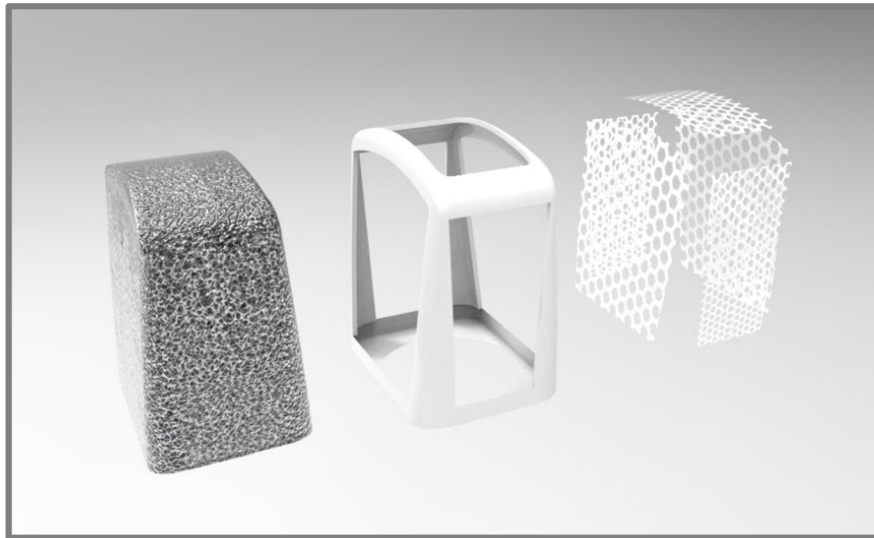


Obr. 6-3 Struktura hliníkové pěny RECEMAT® metalfoam [54]



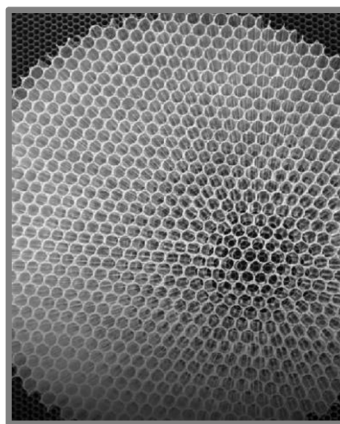
Obr. 6-4 Mikrostruktura použité pěny [54]

V zájmu ochrany funkční kapsle uvnitř hlavy před případnou vlhkostí a určitým spektrem nežádáných zvuků se z vnitřní strany kovové pěny nachází tenká vložka z polyuretanové pěny.



Obr. 6-5 Složení mikrofonní hlavy

Plastové perforované vložky (Obr. - vlevo), které oddělují kovovou pěnu od uživatele, mají šestiúhelníkovou strukturu a jsou z polykarbonátu. Ten je možné různě barvit, nebo nechat průhledný, aby vynikl vzhled kovové pěny pod ním. Tato struktura vzniká spojením válcových trubek a následně jejich řezáním na požadovanou tloušťku. Použitý materiál je také z knihovny Matério a vyrábí jej německá firma Tubus Bauer. [55]

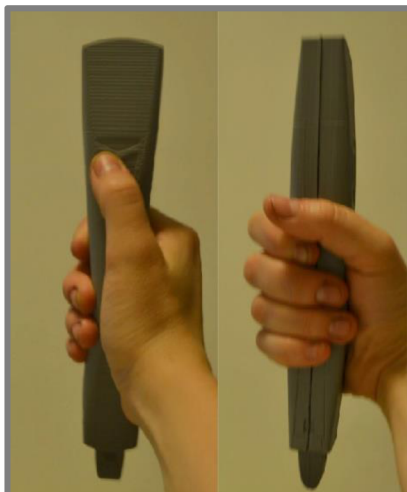


Obr. 6-6 Materiál firmy Tubus Bauer [55]

6.4 Ergonomické řešení

6.4

Z ergonomického hlediska jsou důležité rozměry a tvar hmatníku, rozměry a tvar tlačítek a způsob manipulace s produktem. Co se týká hmatníků ručních ovladačů, při jejichž manipulaci není potřeba přesnost, doporučuje se průměr 30-50 mm. [56]



Obr. 6-7 Předpokládaný úchop

Díky plochému tvarování nehrozí v případě položení mikrofonu na plochu jeho pád a případné poškození. Rozměry průřezu hmatníku ve střední části jsou přibližně (27 x 34) mm. Na obrázku (Obr. 6-8) je zobrazený ergon používající tento mikrofon.



Obr. 6-8 Ergon s modelem v ruce

7 BAREVNÉ A GRAFICKÉ ŘEŠENÍ

7

7.1 Barevné varianty

7.1

Mikrofony se nejčastěji objevují v tmavé šedo-černé barevnosti, částečně aby na sebe zbytečně nepoutaly pozornost. V přednáškových místnostech se ale často osvětlení liší od hudebních akcí. Může být intenzivnější a u elektroniky, jako například notebook, dataprojektor apod., mívají stříbrnou nebo bílou základní barvu. Proto jsem vedle tmavé varianty (Obr. 7-1) dále volila bílou (Obr. 7-3) a světle šedou (Obr. 7-2) variantu. Plastová spodní část (Obr. 7-4) se vyrábí v různých barvách a uživatel ji může snadno vyměnit za jinou.



Obr. 7-1 Tmavá barevnost

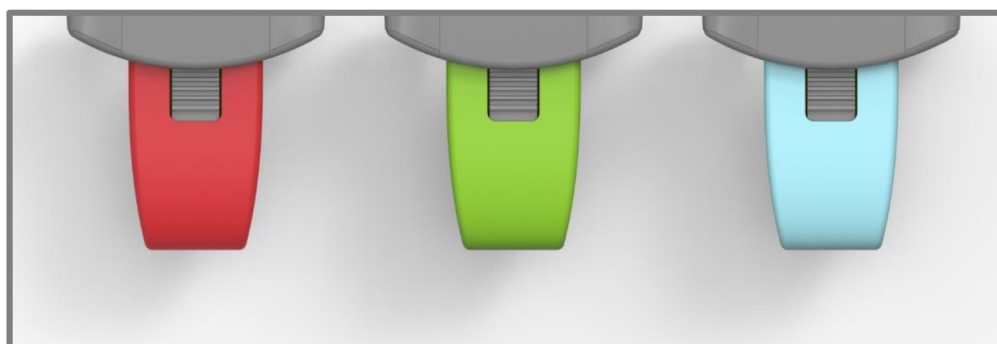


Obr. 7-2 Šedá barevnost



Obr. 7-3 Bílá barevnost

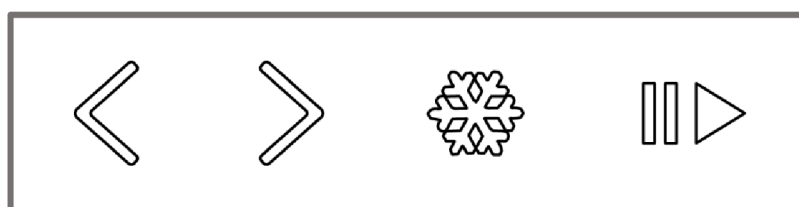
U barevné nasazovací krytky (Obr. 7-4) je možné s barvami jakkoli experimentovat. Díky neutrálním barvám mikrofonu bude většina barev působit dobře.



Obr. 7-4 Barvy krytky

7.2 Piktogramy

U ovládacích a signalizačních prvků designu mikrofonu byly aplikovány piktogramy. Pro ovládání prezentace je použit symbol zmrazení, šipky pro posun zpět a kupředu a kombinace symbolu stop a přehrát (Obr. 7-5).



Obr. 7-5 Použité piktogramy pro prezentační účely

Dále jsou aplikovány piktogramy označující baterii, bezdrátový signál, symboly pro zapnutí, vypnutí a symbol pro ztlumení hlasu (Obr. 7-6).

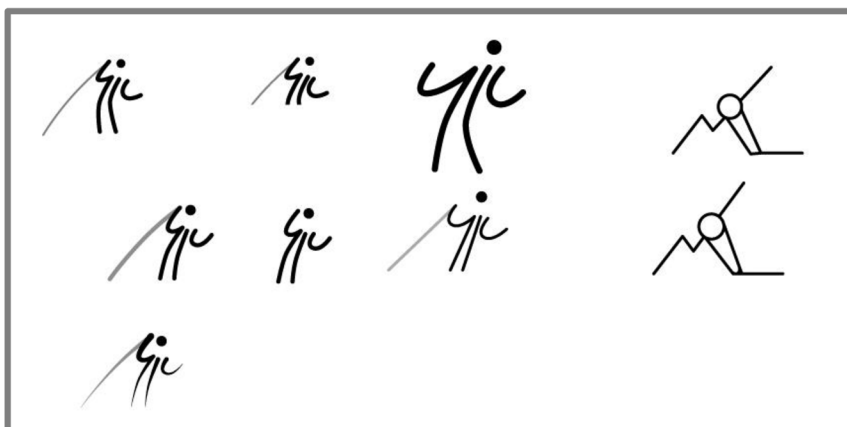


Obr. 7-6 Piktogramy mikrofonu

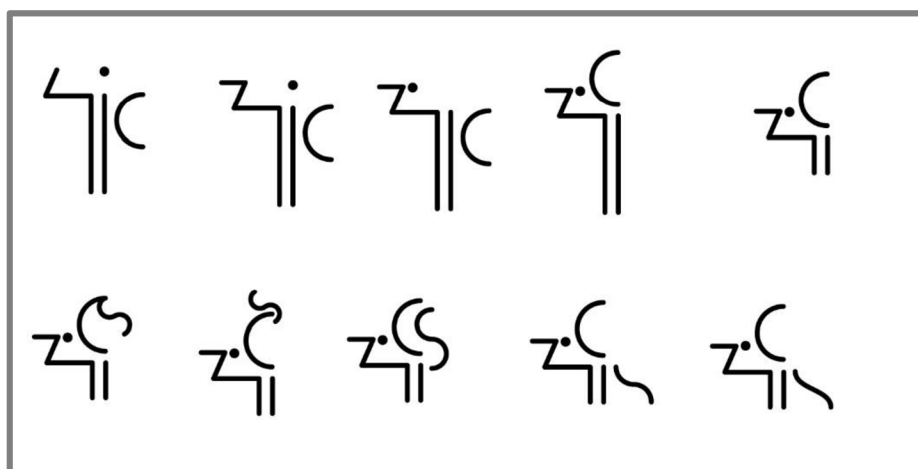
7.3 Logo a název

7.3

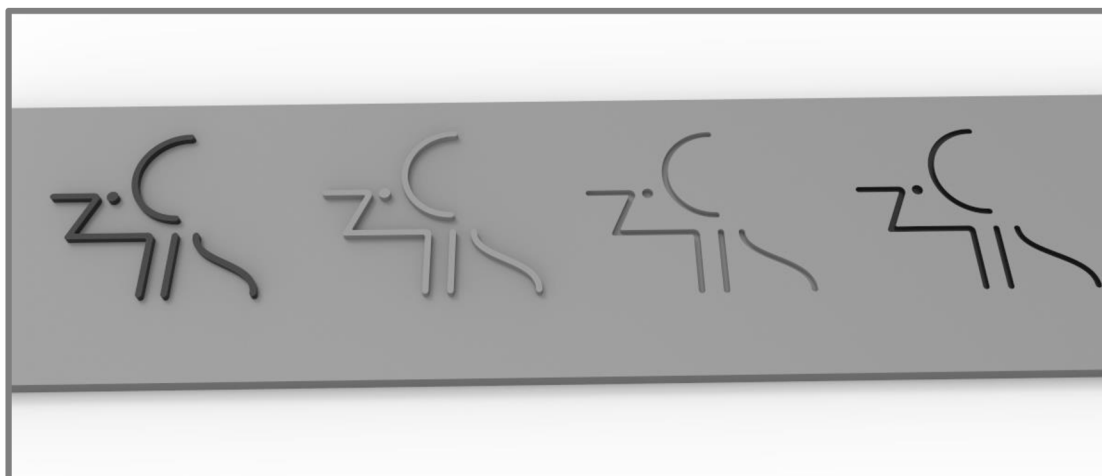
Pro společnost vyrábějící tento typ mikrofonu jsem zvolila název Mics a zkoušela jsem různé kombinace těchto písmen (Obr. 7-7, Obr. 7-8). Jedná se o zkrácenou verzi anglického slova mikrofony (microphones). Foneticky to může znít jako „mix“. V případě tohoto konkrétního typu bezdrátového mikrofonu jsem vybrala předponu „go“ (anglicky jít), která evokuje pohyb a volnost. Název mikrofonu je tedy goMics. Logotyp (Obr. 7-9) jsem následně graficky zpracovala a vizualizovala pomocí zapuštění a vystoupení z plochy. Spojením obsažených písmen vznikne poloviční portrét člověka, který drží mikrofon v ruce.



Obr. 7-7 Vývoj logotypu



Obr. 7-8 Finální varianty logotypu



Obr. 7-9 Logotyp aplikovaný na ploše

8 DISKUZE

8

8.1 Psychologická funkce

8.1

Design mikrofonu by neměl na uživatele působit rušivě. Je určen pro použití v konferenčních místnostech, sálech, na přednáškách, v divadlech apod. Je vybaven tlačítky pro ovládání prezentace, která ale uživatel nemusí používat. Barevnost je střídma a zapadá do vzhledu většiny elektrických spotřebičů, které se při prezentacích také používají. V místě úchopu je mikrofon oblý a pogumování nejširší, uživatele to tedy intuitivně vede ke správnému úchopu. Jiný způsob úchopu může rušit signál nebo zhoršovat kvalitu zvuku. Pogumování a zúžení těla ve střední části zvyšují jistotu úchopu. I přes růst technologií a vývoj nových materiálů je vhodné, aby měl mikrofon z psychologického hlediska určitou „ideální“ hmotnost, která člověku poskytne oporu a pocit, že se má čeho chytit.

8.2 Ekonomická funkce

8.2

Mikrofon spadá do střední cenové kategorie. Je to částečně dáno netradičním materiálem použitým pro hlavu mikrofonu a částečně integrováním ovladače prezentace. Vnitřní komponenty nemusí být v nejvyšší kvalitě, kterou vyžaduje například hudební průmysl. Zároveň však musí být výrobek spolehlivý a v odpovídající kvalitě. Investice zahrnuje i přijímač signálu, držák mikrofonu a pouzdro pro uchovávání a přenos zařízení. Výslednou cenu tohoto setu odhaduji v řádu tisíců až desetitisíců korun. Konkurenční výhodou na určitých trzích je právě integrace ovladače prezentace.

8.3 Sociální funkce

8.3

Mikrofon je určen především institucím pořádajícím přednášky a firmám, které tyto prostory ozvučují či vybavují. Jelikož se jedná o symetricky tvarované těleso, je jeho použití stejně komfortní pro praváky a leváky.

9 ZÁVĚR

Ze zadání bakalářské práce vyplynula inovace v oblasti použitého materiálu. Rešeršní práce v oblasti designu podnítila vydání se cestou hledání netradičního tvarování. Z rozhovoru se zvukařem a dalšího hledání vzešla myšlenka skloubit mikrofon s ovládním prezentace a poskytnout tak cílovému uživateli větší komfort a volnost. Dílčím cílem bylo za pomoci tvarování a povrchové úpravy zlepšit ergonomii výrobku. Na základě zaměření přístroje pro prezentační a živá vystoupení byl zvolený dynamický typ mikrofonu. Vývoj na poli technologie nahrávání hlasu je pravděpodobný, nepředpokládám však, že výrazným způsobem ovlivní design mikrofonu.

Výsledný tvar mikrofonu je inovativní, reflektuje princip šíření zvuku a zvyšuje jistotu úchopu ruky. Nicméně si myslím, že pro prezentujícího je ve většině případů vhodnější variantou mikrofon náhlavní, který je upevněný na hlavě.

10 SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ

- [1] KAŠPÁREK, Michal. Vývoj záznamových zařízení X - vynález mikrofonu. *Muzikus* [online]. 2013, 2013(01) [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.muzikus.cz/pro-muzikanty-workshopy/Vyvoj-zaznamovych-zarizeni-X-vynalez-mikrofonu~10~zari~2013/>
- [2] History of the Stethoscope. In: *American Diagnostic Corporation* [online]. New York, 2017 [cit. 2017-02-21]. Dostupné z: <http://adctoday.com/learning-center/about-stethoscopes/history-stethoscope>
- [3] A brief history of microphones. *Microphone data book* [online]. 2010. S.l.: Human Computer Interface, 2001, s. 1-7 [cit. 2017-05-13]. ISBN 9780953935406.
- [4] Dynamic Microphone: Moving Coil Microphone. In: *Electronics Notes* [online]. 2016 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://www.electronics-notes.com/articles/audio-video/microphones/moving-coil-dynamic-microphone.php>
- [5] MUS 493 - Dynamic Microphone - Exploded View. In: *YouTube* [online]. 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=LSLz-VNr4wc>
- [6] En•CORE 200. In: *Blue Microphones* [online]. Blue, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.bluemic.com/products/encore-200/>
- [7] P5i: High-performance dynamic vocal microphone, with harman connected pa compatibility. In: *AKG Acoustics* [online]. b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.akg.com/pro/p/p5i>
- [8] OM6: Dynamic Vocal, Microphone. In: *Audix Microphones* [online]. Wilsonville (Oregon): Audix, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: http://www.audixusa.com/docs_12/units/OM6.shtml
- [9] SM58: Vocal Microphone. In: *Shure: The most trusted audio brand worldwide* [online]. Niles (Illinois): Shure, c2009-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.shure.com/americas/products/microphones/sm/sm58-vocal-microphone>
- [10] Vocal Microphones: KMS 104/KMS 104 plus/KMS 105. In: *Georg Neumann* [online]. Neumann, b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: https://www.neumann.com/?lang=en&id=current_microphones&cid=kms105_description
- [11] Shure SM58 Vocal Microphone Product Overview. In: *Youtube* [online]. 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://www.youtube.com/watch?v=8aoTtEbLwK8>

- [12] Aston Starlight. In: *Aston Microphones: The Art of Audio* [online]. Aston Microphones, b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.astonmics.com/starlight/>
- [13] M 88 TG. In: *Headphones, Headsets, Microphones by beyerdynamic* [online]. beyerdynamic, b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://north-america.beyerdynamic.com/shop/m-88-tg.html>
- [14] Ergonomic GA64/GA64SC: Wired Handheld Mics. In: *Galaxy Audio* [online]. Wichita (Kansas): Galaxy Audio, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.galaxyaudio.com/products/ga64-ga64sc#details>
- [15] Microphones, Custom Shop: Telefunken Elektroakustik. *TELEFUNKEN Elektroakustik* [online]. South Windsor (Connecticut): TELEFUNKEN Elektroakustik, c2001-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: http://store.t-funk.com/c/microphones_custom-shop
- [16] TsunaMIC. In: *Red Dot 21: World of design* [online]. Berlin: Red Dot, b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://red-dot-21.com/design/tsunamic/>
- [17] The RecordingHacks Microphone Database. In: *RecordingHacks* [online]. c2008-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://recordinghacks.com/microphones>
- [18] Informace poskytl Petr Valihrač, ze společnosti OteSound, s.r.o. Brno 28.4.2017.
- [19] Informace poskytl Kamil Toman, ze společnosti Dexon, s.r.o. Karviná 6.3.2017.
- [20] TOWNE, Jeff. What Microphone Do I Get?. In: *Transom: A Showcase and Workshop for New Public Radio* [online]. b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://transom.org/2001/what-microphone-do-i-get/>
- [21] Dynamic Microphones. *Sweetwater* [online]. Fort Wayne (Indiana): Sweetwater, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: https://www.sweetwater.com/c106--Dynamic_Microphones
- [22] *Thomann* [online]. Burgebrach: Thomann, c1996-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://www.thomann.de>
- [23] *DEXON: Reproduktory, reprosoustavy a ozvučovací technika* [online]. Karviná: DEXON CZECH, 2009 [cit. 2017-02-19]. Dostupné z: <http://www.dexon.cz>
- [24] Company Overview: The evolution of an audio revolution. *Shure Americas: Microphones, Wireless Systems, Headphones, Earphones* [online]. Niles (Illinois): Shure, c2009-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.shure.com/americas/about-shure/company-overview>

- [25] About Sennheiser. *Sennheiser: Headphones and Headsets - Microphones - Integrated Systems* [online]. Wedemark: Sennheiser electronic, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://en-de.sennheiser.com/about-sennheiser>
- [26] About AKG. *AKG Acoustics* [online]. 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.akg.com/pro/about-akg>
- [27] Moderní systémy ozvučení pro vaše konferenční prostory. In: *DEXON: reproduktory, reprosoustavy a ozvučovací technika* [online]. Karviná: DEXON CZECH, 2009 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.dexon.cz/data/clanky/popisy/kkonferprostory.pdf>
- [28] COMERCHERO, Dan. The Big List of Microphone Shootouts. In: *The Pro Audio Files: Articles, videos and tutorials on mixing, recording, mastering and producing music*. [online]. b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://theproaudiofiles.com/microphone-shootouts/>
- [29] Listen: Subjective Comparison of Vocal Microphone Qualities. In: *Bradford Swanson: Musician, Engineer and Producer* [online]. Bradford Swanson, c2010-2015 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://bradfordswanson.com/mic/listen.html>
- [30] *IFA Berlin* [online]. Messe Berlin, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://b2b.ifa-berlin.com>
- [31] *Prolight + Sound* [online]. Frankfurt am Main: Messe Frankfurt Exhibition, b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://pls.messefrankfurt.com/frankfurt/en/besucher/willkommen.html>
- [32] *Consumer Technology Association* [online]. CTA, c2003-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.ces.tech>
- [33] *Audio Video Show Praha* [online]. Praha: Audio Video Show, c2014-2016 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.audio-video-show.cz>
- [34] *TEC Awards* [online]. TEC Awards, 2016 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://www.tecawards.org>
- [35] SWOT analýza. In: *Brain Tools: Osobní a profesní rozvoj a diagnostika* [online]. Olomouc: Brain Tools Group, c2017-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.braintools.cz/toolbox/strategie/swot-analyza.htm>
- [36] Základní definice. In: *Encyklopedie fyziky* [online]. Reichl, c2006-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/208-zakladni-definice>
- [37] Pohyb hmotného bodu po kružnici. In: *Encyklopedie fyziky* [online]. Reichl, c2006-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/15-pohyb-hmotneho-bodu-po-kruznici>

- [38] Mikrofony. In: *Encyklopedie fyziky* [online]. Reichl, c2006-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/377-mikrofony>
- [39] BERNAT, Petr. Akustika, vznik a šíření zvuku, frekvenční analýza a syntéza, sluchový vjem zvukového signálu. In: *Osobní stránky Ing. Petra Bernata* [online]. Bernat, c2001-2008 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: http://homen.vsb.cz/~ber30/texty/varhany/anatomie/pistaly_akustika.htm
- [40] Základní vlastnosti mikrofonů. In: *Encyklopedie fyziky* [online]. Reichl, c2006-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://fyzika.jreichl.com/main.article/view/378-zakladni-vlastnosti-mikrofonu>
- [41] Konferenční sestava 1: Návrhy ozvučení - interiéry. In: *DEXON: Reproduktory, reprosoustavy a ozvučovací technika* [online]. Karviná: DEXON CZECH, 2009 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.dexon.cz/clanky/navrhy-ozvuceni-interiery/konferencni-sestava-i.html>
- [42] BURDA, Zdeněk. Mikrofony. In: *Zdendův zápisník* [online]. Burda, b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://www.zdenda.com/1999/01/mikrofony/>
- [43] Jak si vybrat mikrofon. *Elektroakustika* [online]. Černý, b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: http://www.elektroakustika.cz/eshop/index.php?route=information/information&information_id=4
- [44] ŠKOPEK, Pavel. Techbox: mikrofon změní nejen váš hlas v elektřinu. In: *Mobilenet.cz: Mobilní telefony, notebooky a technologie budoucnosti* [online]. 24net, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://mobilenet.cz/clanky/techbox-mikrofon-zmeni-nejen-vas-hlas-v-elektřinu-14057>
- [45] 7 záležitostí při výběru bezdrátového mikrofonu a jak je odhalit. In: *DEXON: Reproduktory, reprosoustavy a ozvučovací technika* [online]. Karviná: DEXON CZECH, 2009 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.dexon.cz/clanky/konstrukce-teorie/7-zaludnosti-pri-vyberu-bezdratoveho-mikrofonu-a-jak-je-odhalit.html>
- [46] AE6100: Hypercardioid Dynamic Handheld Microphone. In: *Audi-Technica: Headphones, Microphones, Wireless Systems and More* [online]. Leeds: Audio-Technica, 2016 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: http://www.audio-technica.com/cms/wired_mics/b8f2c39b7aa5fc9c/
- [47] MicLink Wireless: Digital Wireless Microphone Adapter. In: *Alesis* [online]. Cumberland (Rhode Island): inMusicBrands, b.r. [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.alesis.com/products/view/miclink-wireless1>

- [48] TRX743. In: *Zaxcom* [online]. Zaxcom, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <https://zaxcom.com/products/trx743/>
- [49] HM: Digital Hybrid Wireless UHF Plug-on Transmitter. In: *Lectrosonics* [online]. Rio Rancho (New Mexico): Lectrosonics, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.lectrosonics.com/US/HM-plug-on-transmitter-digital-hybrid-wireless.html>
- [50] ULXD2/K8N: Handheld Wireless Microphone Transmitter. In: *Shure: The most trusted audio brand worldwide* [online]. Niles (Illinois): Shure, c2009-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.shure.com/americas/products/wireless-systems/ulxd-systems/ulxd2-k8n-handheld-wireless-microphone-transmitter>
- [51] Microphone. In: *How Products Are Made* [online]. Advameg, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.madehow.com/Volume-7/Microphone.html>
- [52] Audio solutions question of the week: what is the difference between a windscreen and a pop filter?. In: *The Audio-Technica Blog* [online]. Stow (Ohio): Audio-Technica, 2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://blog.audio-technica.com/audio-solutions-question-of-the-week-what-is-the-difference-between-a-windscreen-and-a-pop-filter/>
- [53] Windscreens: A58WS. In: *Shure: The most trusted audio brand worldwide* [online]. Niles (Illinois): Shure, c2009-2017 [cit. 2017-05-13]. Dostupné z: <http://www.shure.com/americas/products/accessories/microphones/microphone-windscreens>
- [54] *Recemat BV: Cell Material Engineering* [online]. Netherlands: Recemat BV, 2018 [cit. 2018-05-18]. Dostupné z: <http://www.recemat.nl/eng/>
- [55] *Tubus Bauer* [online]. Germany: Tubus Bauer, 2017 [cit. 2018-05-18]. Dostupné z: <http://www.tubus-bauer.com>
- [56] Hand Tool Ergonomics: Tool Design. In: *Canadian Centre for Occupational Health & Safety* [online]. Ontario (Canada): Canadian Centre for Occupational Health & Safety, c1997-2018 [cit. 2018-05-10]. Dostupné z: www.ccohs.ca/oshanswers/ergonomics/handtools/tooldesign.html

11 SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK, SYMBOLŮ A VELIČIN

2D	dvoudimenzionální
AA baterie	tužkový galvanický článek střední velikosti
CZK	koruna česká
dB	decibel
g	gram
Hz	hertz
kHz	kiloherz
LED	elektroluminiscenční dioda (Light-Emitting Diode)
mm	milimetr
NCAX	Nickel-Chromium-Aluminium
s ⁻¹	kmitočet
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats
USB	Universal Serial Bus
USD	americký dolar
V	volt
XLR	Extra Long Run

12 SEZNAM OBRÁZKŮ

Obr. 2-1 Konkrétní mikrofony	18
Obr. 2-2 Příklady netradičních mikrofonů	19
Obr. 2-3 SWOT analýza	22
Obr. 2-4 Směrové charakteristiky	23
Obr. 2-5 Schéma fungování dynamického mikrofonu	24
Obr. 2-5 Průřez a popis částí drátového mikrofonu AE6100	25
Obr. 2-6 Části bezdrátového mikrofonu Shure ULXD2/K8N	25
Obr. 2-7 Windscreen značky Shure	26
Obr. 2-8 Ilustrační rozměry mikrofonu	26
Obr. 2-9 Orientační tabulka	26
Obr. 3-1 Myšlenková mapa	27
Obr. 4-1 Varianta I. – tvar	29
Obr. 4-2 Varianta I. – s detaily	30
Obr. 4-3 Varianta I. - úchopy	30
Obr. 4-4 Varianta II. - tvar	31
Obr. 4-5 Varianta II. - úchopy	31
Obr. 4-6 Varianta II. – variace shora	32
Obr. 4-7 Varianta II. – variace z perspektivy a aplikace displeje	32
Obr. 4-8 Varianta III. – tvar	33
Obr. 4-9 Varianta III. – úchopy	33
Obr. 4-10 Varianta III. – perspektivní pohled	34
Obr. 4-11 Varianta III. – pohled shora	34
Obr. 5-1 Inspirační koláž	35
Obr. 5-2 Skici	36
Obr. 5-3 Pracovní modely	36
Obr. 5-4 Virtuální modelování	36
Obr. 5-5 Tvarování z boku	37
Obr. 5-6 Tvarování shora	37
Obr. 5-7 Výsledný tvar	38
Obr. 5-8 Dvířka	38
Obr. 5-9 USB port	38
Obr. 5-10 Výměna baterie	39
Obr. 5-11 Plastová rozlišovací krytka	39
Obr. 5-12 Signalizace kvality signálu a stavu baterie	40
Obr. 5-13 Posuvné tlačítko a piktogramy	40
Obr. 5-14 Tlačítka pro ovládání prezentace	41
Obr. 5-15 Držák	41
Obr. 5-16 Mikrofon upevněný v držáku	42
Obr. 6-1 Schéma uspořádání komponent	43
Obr. 6-2 Kótované pohledy se základními rozměry v milimetrech	45
Obr. 6-3 Struktura hliníkové pěny RECEMAT® metalfoam	46
Obr. 6-4 Mikrostruktura použité pěny	46
Obr. 6-5 Složení mikrofonní hlavy	47
Obr. 6-6 Materiál firmy Tubus Bauer	47
Obr. 6-7 Předpokládaný úchop	48
Obr. 6-8 Ergon s modelem v ruce	48

Obr. 7-1 Tmavá barevnost	49
Obr. 7-2 Šedá barevnost	49
Obr. 7-3 Bílá barevnost	50
Obr. 7-4 Barvy krytky	50
Obr. 7-5 Použité piktogramy pro prezentační účely	50
Obr. 7-6 Piktogramy mikrofonu	51
Obr. 7-7 Vývoj logotypu	51
Obr. 7-8 Finální varianty logotypu	51
Obr. 7-9 Logotyp aplikovaný na ploše	52

13 SEZNAM PŘÍLOH

13

Fotografie modelu (A4)
Zmenšený poster (A4)
Sumarizační poster A1
Hmotový model (M 1:1)

FOTOGRAFIE MODELU



ZMENŠENÝ POSTER

goMics

design bezdrátového mikrofону

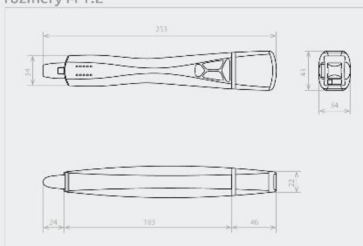


Mikrofon je zařízení sloužící k nahrání a zpracování zvuku. Je prvním článkem řetězce při ozvučování prostor nebo nahrávání zvuků, nejčastěji lidského hlasu. Jedná se o nedílnou součást všech akcí (kulturních, odborných, komerčních atd.), kde je nutné kvůli velikosti a hlučnosti prostor hlas zesílit. Z důvodu větší svobody pohybu se stále více používají mikrofony bezdrátové. Fungují na stejném principu jako radiová zařízení.

Ruční bezdrátový mikrofon goMics je určen pro využití při přednáškách. Vznikl s myšlenkou skloubit mikrofon s ovládacím přístrojem a poskytnout tak cílovému uživateli větší komfort a volnost při přednášce. Výsledný tvar mikrofону je inovativní, reflektuje princip šíření zvuku a zvyšuje jistotu úchopu ruky. Pro konstrukci mikrofonní hlavy byly zvoleny netradiční materiály z knihovny Matérieo - kovová pěna a pláty ze strukturované včelích pláství.



rozměry M 1:2



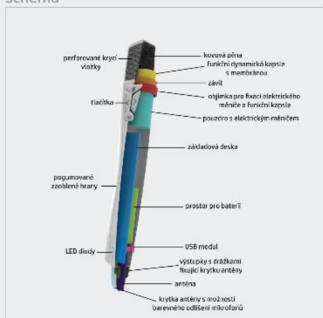
ergonomické řešení



details



schéma



barevné varianty



DESIGN BEZDRÁTOVÉHO MIKROFONU / BAKALÁŘSKÁ PRÁCE / Autor: Kristýna Vičíková / Vedoucí práce: Ing. Martin Ondra, Ph.D. / VUT v Brně / FSI / UK / OPD / červen 2018