

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

PEDAGOGICKÁ FAKULTA

Ústav speciálněpedagogických studií

BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

Tereza Pivoňková

**TECHNICKÉ KOMPENZAČNÍ POMŮCKY PRO DĚTI
PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU SE SLUCHOVÝM POSTIŽENÍM**

OLOMOUC 2017

Vedoucí práce: Mgr. Adéla Hanáková, Ph. D.

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Technické kompenzační pomůcky pro děti předškolního věku se sluchovým postižením vypracovala samostatně a čerpala jsem pouze z pramenů uvedených v seznamu bibliografických citací.

V Olomouci dne Podpis

Touto cestou bych ráda poděkovala své vedoucí práce, Mgr. Adéle Hanákové, Ph. D., za její odborné vedení, cenné rady a především trpělivost při zpracování této závěrečné práce.

OBSAH

Úvod.....	6
1 Sluchové postižení.....	8
1.1 Anatomie ucha.....	8
1.1.1 Vnější ucho.....	8
1.1.2 Střední ucho.....	9
1.1.3 Vnitřní ucho.....	9
1.1.4 Vnímání zvuku	10
1.2 Klasifikace vad a poruch sluchu.....	10
1.3 Dítě se sluchovým postižením.....	12
2 Historie a vývoj pomůcek.....	15
2.1 Historie sluchadel	15
2.2 Historie kochleárních implantací.....	17
3 Kochleární implantát.....	18
3.1 Dítě předškolního věku jakožto vhodný kandidát pro kochleární implantaci	19
3.2 Kochleární implantáty společnosti Cochlear	21
3.3 Kochleární implantáty společnosti MED-EL	23
3.4 Kochleární implantáty společnosti Advanced Bionics	24
3.5 Další druhy implantátů.....	27
3.5.1 Středoušní implantát Vibrant Soundbridge	27
3.5.2 Kostní implantační systém Bonebridge	28
3.5.3 Implantační systém Synchrony EAS	30
3.5.4 Implantáty pro kostní vedení BAHA.....	31
3.5.5 Kmenový implantát (ABI).....	32
4 Sluchadla.....	34
4.1 Typy sluchadel	35
4.2 Péče o sluchadla.....	37

4.3 Baterie do sluchadel.....	38
4.4 Sluchadla na českém trhu	39
5 Další pomůcky	43
5.1 Pomůcky signalizační	43
5.2 Pomůcky usnadňující přístup k informacím	45
Závěr.....	47
Seznam bibliografických citací	49
Seznam ilustrací	56
Seznam příloh	57

ÚVOD

Tato bakalářská práce se zabývá technickými kompenzačními pomůckami, jejichž použití je vhodné pro cílovou skupinu dětí předškolního věku se sluchovým postižením. Technické pomůcky, jako jsou například sluchadla a kochleární implantáty, do jisté míry kompenzují smyslovou ztrátu a dávají dětem možnost stát se nezávislymi na druhých. Je tedy nezbytné, kromě provedení správné a včasné diagnostiky, sluchovou ztrátu dítěte vhodně kompenzovat, být seznámen o pokrocích ve výzkumu týkajícího se této problematiky a mít přehled o možnostech technických kompenzačních pomůcek. Na českém trhu existuje spousta nových pomůcek a technických vymožeností, ovšem ne všechny jsou vhodné pro tuto cílovou skupinu, u které kolikrát s kompenzací začínáme.

Jelikož mluvíme o pomůckách kompenzujících sluch, považujeme za důležité věnovat první kapitole práce anatomii sluchového analyzátoru a sluchovému postižení a jeho klasifikaci, a to proto, aby čtenář následně věděl, kde přesně je například kochleární implantát umístěn a dokázal si lépe představit jeho fungování. V této kapitole je též popsán vliv sluchového postižení na vývoj dítěte.

V druhé kapitole stručně shrneme historii pomůcek a dále už se budeme věnovat všemožným v současné době na trhu dostupným technickým pomůckám nejen kompenzujícím sluchovou ztrátu, ale i usnadňujícím život dětem s takovou sluchovou ztrátou, kterou nelze dostatečně nahradit kochleárním implantátem či sluchadlem.

Třetí kapitola informuje čtenáře o kochleární implantaci a kochleárním implantátu samotném, o jeho částech, fungování i významu pro dítě se sluchovým postižením. Zabývá se též typy kochleárních implantátů a dalšími dostupnými implantáty, například těmi pro kostní vedení, středoušními implantáty či kmenovými implantáty, protože „klasický“ kochleární implantát Nucleus není jediná možnost, kterou dítě má.

Kapitola čtvrtá pojednává o nejznámějších a nejvyužívanějších technických kompenzačních pomůckách, o sluchadlech. Je zde popsán vzhled sluchadla, jeho funkce, typy, dále výhody a nevýhody sluchadel či důležitost péče o sluchadla. Jsou zde též zmíněny značky sluchadel dostupných na českém trhu.

Pátá kapitola, poslední, okrajově popisuje další pomůcky pro osoby se sluchovým postižením, konkrétně pomůcky usnadňující běžné činnosti či přístup k informacím. Součástí

práce jsou i přílohy uvedené na jejím konci, kde zájemce najde přehled a adresy Center kochleárních implantací pro děti a též některé další užitečné internetové odkazy.

Práce je zpracována metodou komparace a analýzy dostupné odborné literatury, především zahraničních a domácích zdrojů týkajících se technických kompenzačních pomůcek a jejich dostupnosti na českém trhu.

Cílem této práce je zpracování dostupných zdrojů a podrobné prozkoumání technických kompenzačních pomůcek na českém trhu za účelem vytvoření zjednodušeného a uceleného přehledu pro potenciální zájemce o tuto problematiku, především tedy pro rodiče dětí předškolního věku se sluchovým postižením a pracovníky, kteří s nimi přichází do kontaktu. Bylo totiž prokázáno, že rodiče by přivítali kompilaci zdrojů, které se věnují problematice technických kompenzačních pomůcek pro děti se sluchovým postižením. Už při náhledu do problematiky bylo zjištěno, že ucelený přehled pomůcek, především těch dostupných, je velmi těžko dohledatelný, a pokud už určitý výčet někde existuje, je buď neaktuální, nebo neobsahuje vše. Proto má tato práce pouze část teoretickou. Jejím účelem totiž není dokazovat danou hypotézu či na určitém vzorku respondentů zkoumat danou problematiku, jejím účelem je být přehledem všech možných dostupných informací, které se dotýkají výše uvedené problematiky, a být nápomocný těm, kteří se o této problematice chtějí něco více dozvědět. Primárním účelem práce je ji v elektronické či tištěné podobě poskytnout rodičům a dalším zájemcům.

1 SLUCHOVÉ POSTIŽENÍ

Sluch je smyslem, kterým vnímáme zvuky z našeho okolí. Je binaurální, což znamená, že zvuky vnímáme fyziologicky pravým i levým sluchovým analyzátozem (uchem), díky čemuž je umožněna lokalizace zdroje zvuku v prostoru. Člověk je schopen slyšet zvuky z oblasti 16 až 20 000 Hz. Jak píše Hahn (2007, s. 27), „*lidská řeč, hudba a hluk jsou tři základní kategorie, do kterých zařazujeme všechny přirozené zvuky v našem okolí a sluchový vjem je jejich odraz ve vědomí člověka*“. Sluchové postižení pak způsobuje ztráta sluchových funkcí, kterou již není možné plně kompenzovat a která negativně ovlivňuje kvalitu života daného jedince. „*Sluchové postižení tedy je sociálním důsledkem dané poruchy nebo vady sluchu a více či méně ovlivňuje postavení jedince ve většinové slyšící společnosti*“. (Langer et al., 2013, s. 25) Sluchové postižení pomáhají aspoň částečně eliminovat **technické kompenzační pomůcky**, tj. pomůcky, které zprostředkovávají různými alternativními (náhradními) či augmentativními (podpůrnými) mechanismy osobám se sluchovým postižením zvukové informace. (Langer et al., 2013)

1.1 ANATOMIE UCHA

V odborné literatuře se setkáme s rozdělením sluchového ústrojí na dvě části. **Část periferní**, obsahující části sluchového analyzátoru od vnějšího zvukovodu až po oblast sluchového nervu, a **část centrální**, zajišťující vedení elektrické energie do sluchového centra v mozkové kůře. Merkunová a Orel (2008) uvádí, že sluchové ústrojí je složeno ze tří oddílů, a to ze zevního, středního a vnitřního ucha. Lejska (2003) ze somatologického hlediska člení sluchový orgán na čtyři části: ucho vnější, střední, vnitřní a sluchové dráhy se sluchovou kůrou. V textu použijeme členění na vnější, střední a vnitřní ucho.

1.1.1 VNĚJŠÍ UCHO

Vnější (zevní) ucho (auris externa) je tvořeno ve spánkové oblasti hlavy umístěným chrupavčítým boltcem (auricula) a zevním zvukovodem (meatus acusticus externus). **Boltec** má trychtýřovitý tvar a zužuje se do zevního zvukovodu, jeho přesný tvar a velikost jsou však vysoce individuální. (Šlapák, Floriánová, 1999) **Zevní zvukovod** je trubice dlouhá asi 24 mm, která navazuje na boltec. Obsahuje mazové a potní žlázy produkující ušní maz a jeho úkolem je usměrňování, koncentrace a vedení kmitavé energie (zvuku) k dalším částem ucha. Zvukovod je zakončen pružnou blankou - **bubínkem**. (Hahn et al., 2007)

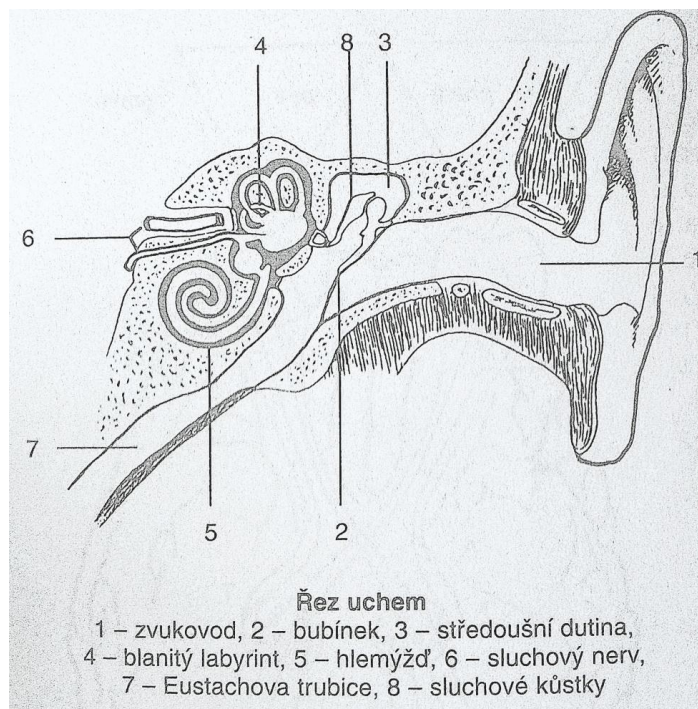
1.1.2 STŘEDNÍ UCHO

Střední ucho (auris media) je uzavřená dutina ve skalní kosti, vyplněná vzduchem. Středoušní dutina obsahuje **tři sluchové kůstky** nazývané kladívko (malleus), kovádlínka (incus) a třmínek (stapes), a také **dva svaly**: sval třmínkový (mutulus stapedius) a napínač bubínku (musculus tensor tympani). (Merkurová, Orel, 2008) Vnější stěnu středního ucha od zvukovodu odděluje blanka bubínku (membrana tympani), vnitřní stěna je pak společná pro ucho střední i vnitřní. V dolní a přední stěně ústí Eustachova trubice spojující středoušní dutinu s nosohltanem. **Eustachova trubice** má za úkol vyrovnávat tlak vzduchu v oblasti bubínku tak, aby byla blanka bubínku v ideálním napětí a mohla přenášet veškerou akustickou energii. Zadní stěna středoušní dutiny ústí do vzdušného sklípkového systému kosti spánkové, kde dochází k ukládání rezervního vzduchu. Tento vzduch má ochranný význam při změnách atmosférického tlaku nebo při zánětlivých reakcích. Na blance bubínku, rozechvívané akustickou energií, dochází k přeměně akustické energie na mechanickou, kinetickou energii. Ta aktivuje řetězec tří sluchových kůstek. Třmínek, poslední z nich, dosedá na další pružnou blanku, která uzavírá vstup do vnitřního ucha - **oválné okénko** (fenestra vestibuli ovalis). Touto cestou se přenáší mechanické chvění na struktury vnitřního ucha. (Lejska, 2003)

1.1.3 VNITŘNÍ UCHO

Vnitřní ucho (auris interna) je uloženo v kostěném labyrintu kosti spánkové. Kostěný labyrint (labyrinthus osseus) je složen z **rovnovážného ústrojí**, což jsou tři navzájem kolmé polokruhové kanálky, dále z předsíně a **kostěného hlemýžďe**. Do předsíně vedou ze středoušní dutiny dvě okénka: oválné okénko, do kterého je vsazen třmínek, a okénko kulaté, uzavřené tenkou vazivovou blánou. (Jelínek, Zicháček, 2007)

Uvnitř kostěného labyrintu leží **labyrint blanitý** (labyrinthus membranaceus). Ten vyplňuje čirá tekutina, endolymfa. Endolymfa je obtékaná podobnou kapalinou vyplňující kostěný labyrint, perilymfou. V kostěném hlemýždi (cochlea) se nachází hlemýžď blanitý (ductus cochlearis). Jeho spodní stěnu tvoří bazilární membrána, na které spočívá **Cortiho orgán**. Ten obsahuje nosné buňky umožňující kmitání a také tzv. vláskové buňky. K vláskovým buňkám jsou přiložena zakončení neuronů. Vláskové buňky jsou přes nitroušní tekutiny rozechvívány a nastává zde přeměna energie mechanické na bioelektrickou. Ta prostřednictvím sluchových nervů a drah vyvolá v mozku akustický vjem. (Hrubý, 1998)



Obrázek 1: Řez uchem

(Převzato z: Jelínek, Zicháček, 2007, s. 288)

1.1.4 VNÍMÁNÍ ZVUKU

Zvuková vlna, tj. mechanické kmitání zvuku, je zachycena boltcem, projde zvukovodem a dopadne na bubínek, který se rozkmitá. Kůstky ve středním uchu převedou kmity z bubínku na začátek vnitřního ucha. Tam se mechanické vibrace převádějí na hydraulické vibrace kapaliny, které sluchové buňky převádějí na elektrochemické potenciály, šířící se sluchovým nervem. Sluchový nerv přivede signál z vnitřního ucha do vyšších pater sluchové dráhy. (Hrubý, 1998) V mozkovém kmeni (truncus cerebri) se pak zkříží nervy z pravé a levé strany a jsou odtud také vedeny impulsy do korových oblastí spánkových laloků, tzv. **Heschlových závitů**. Podkorová oblast zajišťuje rozpoznávání obecných zvuků a zvuků bez pojmového významu, porozumění řeči se odehrává v kůře mozkové. (Lejska, 2003)

1.2 KLASIFIKACE VAD A PORUCH SLUCHU

Nejčastěji bývá v odborné literatuře uvedena klasifikace sluchových vad a poruch na základě doby vzniku poškození a lokalizace poškození. Je však potřeba odlišit od sebe pojmy porucha a vada. Poruchu sluchu chápeme jako stav přechodný, kdy po úspěšné léčbě pacient může opět slyšet. Sluchová vada je stav trvalý a ani při optimální rehabilitaci se nezlepšuje. (Hahn et al., 2007) Lejska (2003) dělí vady a poruchy sluchu na **vrozené**, kdy sluchová vada

vznikla v době prenatální či perinatální nebo je podmíněna dědičností, a **získané sluchové vady**, vzniklé na základě infekčních chorob, opakovaných zánětů, onemocnění centrální nervové soustavy, onkologických onemocnění, úrazů a podobně.

Z fyziologického hlediska Hrubý (1998) dělí sluchové poruchy podle místa vzniku na dvě základní skupiny, převodní a percepční. Smíšené poruchy jsou pak kombinací obou předchozích typů, kdy celková sluchová ztráta je dána součtem ztráty způsobené patologií převodního a percepčního ústrojí. Hložek (1995) převodní poruchy a percepční vady zařazuje pod tzv. periferní poruchy, a dále uvádí ještě centrální vady, které představují komplikované patologické vady podkorového a korového systému sluchové dráhy a projevují se rozmanitými příznaky.

Převodní poruchy vznikají při poruše v mechanické části sluchové dráhy, tj. ve vnějším nebo středním uchu, kdy je narušen převod zvukových vibrací do hlemýžďe. Převodní vady **nikdy nevedou k úplné ztrátě sluchu**, zůstává totiž stále zachováno slyšení kostní. Důsledkem převodních vad je tedy nedoslýchavost, kterou lze kompenzovat sluchadly či operativně odstranit. Mezi převodní vady patří například ucpání vnějšího zvukovodu mazem, deformity vnějšího či středního ucha, záněty zevního zvukovodu, záněty středního ucha a otoskleróza. (Hrubý, 1998)

Percepční vady vznikají kdekoli v nervové části sluchové dráhy a jsou závažnější než vady převodní, neboť **mohou vést až k úplné ztrátě sluchu**. Mohou je způsobovat ototoxické látky, například některá antibiotika či drogy užívané matkou v době těhotenství, dále poté infekce matky (cytomegalovirus, toxoplasmóza, rubeola), asfyxie plodu, meningitida či úrazy hlavy. (Hrubý, 1998)

Světová zdravotnická organizace (WHO) uvádí následující členění sluchových poruch **dle velikosti sluchové ztráty** z roku 1980:

1. Normální sluch – ztráta do 25 dB u dospělých, do 15 dB u dětí
2. Lehká sluchová porucha – ztráta 26-40 dB u dospělých, 16-40 dB u dětí
3. Střední sluchová porucha – ztráta 41-55 dB
4. Středně těžká sluchová porucha – ztráta 56-70 dB
5. Těžká sluchová porucha – ztráta 71-90 dB
6. Úplná ztráta sluchu (hluchota) – ztráta nad 90 dB

Tíže sluchové vady je poté hodnocena výpočtem ze ztrát na frekvencích 500, 1000 a 2000 Hz HL (Hearing Loss = sluchová ztráta). Z výpočtu poté vychází například členění uvedené výše.

$$HL (500 + 1000 + 2000) : 3 = \text{ztráta v dB}$$

(Hahn et al., 2007, s. 49)

Pro označení velikosti ztráty sluchu se také používají termíny nedoslýchavost (lehká, střední, těžká), zbytky sluchu a hluchota. (Souralová, Langer in Renotiérová, Ludíková, 2006)

1.3 DÍTĚ SE SLUCHOVÝM POSTIŽENÍM

Ze všech smyslových postižení má trvalá ztráta sluchu v raném dětství zvláštní význam, protože má **nepříznivé účinky na vývoj řeči a jazyka u dítěte**, jeho **kognitivní a psychosociální vývoj**, ale také následný dopad na **budoucnost** dítěte, jeho vzdělání a odborné dosažení. Výzkumy prokázaly, že děti diagnostikované a kompenzované pozdě mají úroveň čtení a jazykových dovedností na výrazně horší úrovni než děti, u nichž byla ztráta sluchu diagnostikována před šesti měsíci věku. Též bylo prokázáno, že u dítěte bez dalšího přidruženého postižení, u kterého proběhne **intervence v prvních šesti měsících života**, je později vývoj ve zmíněných oblastech na srovnatelné úrovni, jako u dětí bez sluchového postižení. (Govaerts, Schauwers, Gillis, 2002) Je upozorňováno na důležitost **prevence**, neboť jeden z výzkumů prokázal, že až v 80 % případů rodiče nezaznamenali včas potíže dítěte se sluchem, u starších dětí konkrétněji zánět středního ucha. (Copley, Friderichs, 2014)

Vývoj řeči a kognice u dítěte bez sluchového postižení od narození do 3 let věku:

- Od narození do 3 měsíců – dítě je probuzeno či vystrašeno hlasitými zvuky; otevře oči či mrká v reakci na hluk
- 3 až 4 měsíce – dítě utiší matčin hlas; přestává si hrát a poslouchá nový zvuk; hledá zdroj nových zvuků, který není v jeho zorném poli
- 6 až 9 měsíců – hraje si s hračkami vydávající zvuk; brouká si v reakci na změnu tónu; říká „mama“
- 12 až 15 měsíců – dítě reaguje na své jméno a slovo „ne“; rozumí jednoduchým žádostem; jeho aktivní slovní zásoba zahrnuje 3 až 5 slov; napodobuje některé zvuky

- 19 až 24 měsíců – zná části těla; aktivní slovní zásoba obsahuje dvouslovné fráze (minimálně 20 až 50 slov); 50 % řeči je srozumitelné neznámým lidem
- Do 36 měsíců – mluví ve větách o 4 až 5 slovech (aktivní slovní zásoba je zhruba 500 slov); 80 % řeči je srozumitelné neznámým lidem; rozumí některým slovesům

(Copley, Friderichs, 2014)

Horáková (2012) ve své knize popisuje odlišnosti v reakcích dítěte, které by mohly rodiče upozornit na přítomnost poruchy sluchu:

Novorozenec, kojeneček

- nereaguje leknutím, pláčem, pohybem na neočekávané hlasité zvuky; neotáčí hlavu ve směru zvuku
- hluk ho neprobudí
- nenapodobuje zvuky z okolí
- utiší jej pouze hlasem nelze

Dítě ve věku 6 - 12 měsíců

- neukáže na známou osobu, věc
- nežvatlá nebo jeho předchozí žvatlání ustává
- nereaguje na výzvy k pohybu

Dítě ve věku 12 - 24 měsíců

- neobrací se ve směru zvuku
- nereaguje na zvuky z okolí
- neužívá jednoduchá pojmenování pro známé osoby a věci, které ho obklopují
- nereaguje na neočekávané hlasité zvuky
- nesleduje televizi puštěnou na normální hlasitost
- nezlepšuje se jeho porozumění řeči a nerozvíjí se slovní zásoba

Dítě předškolního věku

- objevuje se zvýšená potřeba kontaktu s matkou
- upřednostňuje interakce s hračkami
- má sklon k impulzivitě, nerespektuje pokyny rodičů
- má narušenou koordinaci a přesnost pohybů

V dnešní době může být diagnóza stanovena už v prvních dnech po porodu, kdy by všichni **rizikovní novorozenci** měli být **vyšetřeni metodou OAE** (Otoacoustic Emissions). Tato metoda je založena na měření otoakustických emisí, které jsou vedlejším produktem biomechanické aktivity hlemýždě na úrovni zevních vláskových buněk. Zjišťuje tedy funkci zevních vláskových buněk. Vyšetření OAE je rychlé, neinvazivní a objektivní. Nevýbavnost emisí může způsobit i ruch v pozadí či zbytek plodové vody ve zvukovodu, proto je vyšetření prováděno opakovaně. (Hahn et al., 2007) Metoda je prováděna dle Metodického pokynu k provádění screeningu sluchu u novorozenců¹ od Ministerstva zdravotnictví. Případné sluchové postižení potvrzeno některou z dalších metod, kupříkladu ERA², BERA³ či SSEP⁴. (Skákalová, 2014) Je důležité, aby lékařské vyšetření bylo komplexní – aby byl vyšetřen fyziologický i neurologický stav dítěte. (Hahn et al., 2007)

V roce 2012 bylo screeningové vyšetření sluchu v ČR zařazeno do ceníku zdravotních pojišťoven, do té doby screening prováděly některé porodnice v rámci grantu či bez systémového zakotvení. Funguje u nás také systém preventivních prohlídek u pediatra, jejichž součástí je orientační zkouška sluchu. Pediatr kontroluje sluch ve 4, 8, 12 a 18 měsících věku dítěte a pak vždy po dvou letech. Ovšem mnoho dětí se sluchovým postižením tuto zkoušku absolvuje bez problémů. (Jungwirthová, 2015)

¹Dostupné z: <http://www.mzcr.cz/dokumenty/metodicky-pokyn-k-provadeni-screeningu-sluchu-u-novorozencu_6712_1.html>

²**Electrical Response Audiometry** (audiometrie na základě elektrické odpovědi): Podstatou metody je registrace potenciálů vznikajících postupem vzruchu z vláskových buněk po sluchové dráze do kůry mozkové. Registraci umožňuje zprůměrování a kumulace odpovědí počítačem. (Kroupová, 2016)

³**Brainstem Electric Response Audiometry** (audiometrie z elektrické odezvy v mozkovém kmeni): Vyšetření připomíná měření elektroencefalogramu (EEG), na povrchu hlavy je totiž snímatelná aktivita sluchové dráhy. (Skákalová, 2014)

⁴**Steady State Evoked Potentials** (vyšetření střednědobých evokovaných potenciálů mozkového kmene): Vyšetření založené na principu měření střednědobých evokovaných potenciálů s místem vzniku v thalamu (v mozkovém kmeni). Vyšetření se provádí ve spánku. (Skákalová, 2014)

2 HISTORIE A VÝVOJ POMŮCEK

2.1 HISTORIE SLUCHADEL

Již kdysi dávno přišli lidé na to, že zvuk lze zesílit přiložením dlaně za ušní boltec, a to až o 6 dB. Začaly tak vznikat **pomůcky na principu zvětšení plochy zachytávající akustickou energii** šířící se okolním prostředím. První akustické zesilovače zvuku sloužily především jako megafony, tj. k zesílení mluvy, a měly **tvár trumpetů či trychtýřů**. I když lze předpokládat, že pomůcky podobné sluchovým trychtýřům byly vynalezeny již dříve, jako první popisuje neelektrické sluchadlo Frederik Dekkers ve své knize *Exercitationes medicae practica* z roku 1673. Sluchové trychtýře byly pak využívány především v 19. století, kdy získávaly podobu například královského trůnu se zvukovody vestavěnými do opěradel, nebo existovaly sluchové trumpety „operní brýle“. Jejich nevýhodou však byla nutnost držení v ruce, proto se začaly na trhu objevovat například modely s názvy Dupliphone a Auricle, které držely na hlavě díky pružině, a byla zde možnost zakrýt je účesem. Podobný model byl mimochodem v NDR vyráběn ještě v 50. letech 20. století. **První patent na sluchadla** byl udělen v roce **1855** Edwardu G. Hydemu ve Spojených státech a první doloženou firmou na výrobu sluchadel byla londýnská firma Rein Brothers, která se specializovala na výrobu sluchadel pro nejbohatší zákazníky a fungovala ještě více jak 150 let. (Hrubý, 1998; srov. Bendová, Jeřábková, Růžičková, 2006; Langer et al., 2013)

Další technickou pomůckou, která pomáhala zesilovat zvuk, byla **sluchová trubice**. I přesto, že sluchová trubice zesilovala málo, nepropouštěla tolik šumu. Přiváděla totiž zvuk od úst mluvčího, který mluvil do speciálního náustku, přímo k uchu nedoslýchavého. Sluchové trubice byly využívány k výuce nedoslýchavých dětí a první trubici přímo pro tento účel sestrojil Enoch Henry Currier, absolvent Gallaudet College. Trubice byly vyráběny i s rozvětvením pro několik žáků. Na začátku 20. století začaly také vznikat vložky do ušního boltce a umělé ušní bubínky. (Hrubý, 1998; srov. Bendová, Jeřábková, Růžičková, 2006; Langer et al., 2013)

Uvedené pomůcky se zaměřovaly na zesílení akustické energie a její převedení k ušnímu bubínku, využívaly tedy tak zvaného vzdušného vedení zvuku. Člověk disponuje ale i kostním vedením zvuku, které spočívá v přenosu mechanické akustické energie do hlemýžďe přes kosti lebky. První **pomůcky pro kostní slyšení** byly založeny na přenosu vibrací z hrtanu na zuby nedoslýchavého pomocí tyčky ze dřeva či kovu, nebo tyčky spojené

se sluchovým trychtýřem. Tyto pomůcky byly vhodné pro osoby s převodní nedoslýchavostí, které mají v pořádku funkce vnitřního ucha. Koncem 19. století byly zkonstruovány složitější protézy pro kostní slyšení, uvedeny pod názvy Dentaphone, Osteophone či Electrophone, které zaznamenávaly zvuk pomocí membrány sluchadla, a ten pak přenášely pomocí napnutého vlákna do dřevěné destičky stisknuté mezi zuby. Membrána mohla být z estetických důvodů nahrazena dámským vějířem. Tyto pomůcky ale byly určeny pouze osobám nedoslýchavým, tj. osobám s lehčím či středně těžkým stupněm sluchového postižení. (Hrubý, 1998; srov. Bendová, Jeřábková, Růžičková, 2006; Langer et al., 2013)

S rozvojem elektrotechniky na přelomu 19. a 20. století nastal i zásadní posun v kvalitě technických pomůcek pro osoby se sluchovým postižením. Na trhu se objevilo uhlíkové sluchadlo obsahující uhlíkový mikrofon, baterii a elektrodynamické sluchátko, které si nechal patentovat Bertram Thornton v roce 1895. Toto sluchadlo bylo současně také prvním skupinovým zesilovačem pro nedoslýchavé. Začaly rovněž vznikat firmy specializované na výrobu elektronických sluchadel (Acouphone, Oticon, Siemens), z nichž některé stále fungují. První uhlíková sluchadla zesilovala zvuk o 15 dB, ale právě díky rozvoji techniky zesilovaly poslední modely až o 35 dB. (Hrubý, 1998; srov. Bendová, Jeřábková, Růžičková, 2006; Langer et al., 2013)

V roce 1920 si Earl Charles Hanson nechal patentovat sluchadlo s elektronkou schopnou zesilovat elektrický signál (tzv. triod). Toto elektronkové sluchadlo mělo podobu kufříku a vážilo asi 12 kg. Až po 2. světové válce získala sluchadla podobu krabiček umístitelných do kapes oblečení (tzv. monopack). S příchodem tranzistoru byly pak elektronky postupně nahrazovány menšími tranzistory, což vedlo k miniaturizaci sluchadel. První celotranzistorové sluchadlo představila americká firma Microtone. První elektronkové brýlové sluchadlo uvedla na trh roku 1954 anglická firma Amplivox a s brýlovým sluchadlem přišla firma Danavox v roce 1955. (Hrubý, 1998; srov. Bendová, Jeřábková, Růžičková, 2006; Langer et al., 2013)

Kolem roku 1959, když už byla k dispozici potřebná technologie, se začala vyrábět první sluchadla boltcová. V roce 1994 představila firma Phonic Ear první závěsné sluchadlo s rádiovým přenosem a roku **1995** firma Oticon předvedla **digitální závěsné sluchadlo**. (Hrubý, 1998; srov. Bendová, Jeřábková, Růžičková, 2006; Langer et al., 2013)

2.2 HISTORIE KOCHLEÁRNÍCH IMPLANTACÍ

V roce **1956** provedli Francouzi Djourno a Eyries první přímou elektrickou stimulaci sluchového nervu, a to pomocí drátku implantovaného do sluchového nervu pacienta s totální ztrátou sluchu. Kochleární implantace se rozmohla především v roce **1977**, kdy zprávu o svém implantátu zveřejnili i Dr. Clark a Dr. Tong, z jejichž implantátu se později vyvinula kochleární **neuroprotéza Nucleus**. První jednokanálová kochleární neuroprotéza u nás byla voperována až 19. ledna 1987, a to dospělému pacientovi po úrazu. Roku 1993 byla na klinice ORL v Motole voperována první neuroprotéza Nucleus u nás. V roce **1994** se podařilo prosadit **úhradu implantátů Všeobecnou zdravotní pojišťovnou**. (Hrubý, 1998; srov. Langer et al., 2013)

3 KOCHLEÁRNÍ IMPLANTÁT

Původně byl kochleární implantát určen pro dospělé jedince, ovšem dnes je toto elektronické zařízení využíváno především u dětí, a to u dětí s úplnou ztrátou sluchu nebo s prakticky nevyužitelnými zbytky sluchu. (Skákalová, 2014) V principu dochází k **elektrické stimulaci zachovalých vláken sluchového nervu** - je tedy imitována funkce poškozené kochley. Kochleární implantát se skládá z **vnitřní** a **vnější části**. Vnější část je tvořena mikrofonem umístěným ve vysílací cívce, kterou je zachycen zvukový signál, a řečovým procesorem, kam je signál dále veden. Zde je transformován na sled elektrických impulsů, aby informace o charakteristikách přenášeného zvuku mohla být co nejlépe předána prostřednictvím elektrických stimulů sluchovému nervu. Signál je dále veden opět přes vysílací cívku, připevněnou ke kůži pomocí permanentního magnetu. Odtud je vysílán pomocí elektromagnetických vln do přijímací cívky ve vlastním implantátu umístěném pod kůží za ušním boltcem (vnitřní část). Z implantovaného obvodu do vnitřního ucha vede až 24kanálová elektroda, která dráždí vlákna sluchového nervu a vyvolává tak sluchové vjemy. (Růžičková, Vítová, 2014)

I přes pokrok v kvalitě kochleárních implantátů není dosaženo kvality funkce zdravé kochley a **samotný implantát nenahrazuje dokonale normální slyšení**, protože pokud tato pomůcka není v provozu, člověk opět neslyší. V České republice se při implantaci využívá především kochleární implantát australské společnosti **Cochlear**, model Nucleus. (Langer et al., 2013) Od roku 2005 jsou u nás dostupné i kochleární implantáty rakouské společnosti **MED-EL**, kterou u nás zastupuje firma AudioNIKA s.r.o. (www.audionika.cz, 2017a) a společnost **ABIONIC** s.r.o. je výhradním dovozcem implantátů od společnosti **Advanced Bionics**, která u nás byla oficiálně představena teprve nedávno. Příklady výrobků zmíněných společností budou uvedeny v dalších kapitolách.

Zdravotní pojišťovna hradí přípravu na kochleární implantaci, samotný kochleární implantát, operaci i následnou rehabilitaci. Přispívá také jednou za deset let na nový procesor, a to částkou 173 649 Kč (k 1. 1. 2016). Rozdíl mezi reálnou cenou a příspěvkem si jedinec hradí sám. (Motežčíková, 2016) Cena kochleárního implantátu se pohybuje okolo 1 500 000 Kč a je **pojišťovnou plně hrazena**. Též jsou státem poskytovány příspěvky na různé další pomůcky. (Langer et al., 2013) Jejich seznam je vypsán v prováděcí vyhlášce uvedené v přílohách této práce.

Audio procesor kochleárního implantátu je **napájen bateriemi**. Napájení bateriemi zinek vzduch typu 675 CI je nejčastější způsob, ovšem některé procesory mohou být napájeny i speciálními akumulátory. K napájení jednorázovými bateriemi používáme bateriové pouzdro, které je připojeno k audio procesoru a tvoří s ním celistvý tvar. Na trhu existuje velké množství procesorů, některé mají pouzdro na dvě baterie, některé na tři baterie. Výdrž baterie se odvíjí od typu baterie, nastavení procesoru a frekvence využívání pomůcky. Balení baterií (10 kusů) stojí zhruba 600 Kč. (www.audionika.cz, 2017b)

3.1 DÍTĚ PŘEDŠKOLNÍHO VĚKU JAKOŽTO VHODNÝ KANDIDÁT PRO KOCHLEÁRNÍ IMPLANTACI

Do programu kochleární implantace jsou vybíráni **kandidáti dle přísných kritérií**. Je to proces dlouhodobý a finančně náročný, předpokládá se zde tedy, kromě individuálních zdravotních faktorů a správného operačního a technického provedení, pozitivní účast a zapojení všech zúčastněných osob během rekonvalescence a rehabilitace. Je také důležitá komunikace rodiny s výrobcem a s lékařem ohledně údržby implantátu. Vždy je u dítěte implantováno hůře slyšící ucho, neboť během operace dochází k nevratnému poškození kochley a takto zůstanou zachovány zbytky sluchu aspoň na lépe slyšícím uchu. Nezbytnou podmínkou je **neporušený, správně fungující sluchový nerv a fungující sluchové centrum v mozku**. (Langer et al., 2013)

Kochleární implantaci je možné efektivně provést buď u osob postlingválně sluchově postižených, nebo u dětí prelingválně neslyšících, u kterých se ještě předpokládá rozvoj sluchového centra. Hrubý ve své knize (1998) uvádí, že z fyziologických důvodů se implantace provádí u dětí zhruba od 2 let věku, kdy se ustálí vzdálenost vnitřního ucha od okraje lebky- funkce kochleárního implantátu tedy neohrožuje růst hlavičky dítěte. Tato informace už je ale poněkud zastaralá. V současné době se jako nejdůležitější termín pro **stanovení diagnózy** dítěte udávají **3 měsíce věku**, a to proto, aby bylo umožněno včasné přidělení sluchadel (v 5 až 6 měsících věku dítěte). V případě, že je nutná kochleární **implantace**, může být provedena již **kolem prvního roku věku dítěte**. U dětí se ztrátou sluchu například po meningitidě se implantace provádí co nejdříve, obvykle v odstupu 3 až 6 měsíců od stanovení diagnózy. (www.fno.cz, 2009)

Kochleární implantace může být **oboustranná** či jednostranná, o čemž rozhoduje odborník. Pokud je u dítěte rozhodnuto o oboustranné implantaci (bilaterální kochleární

implantaci) je vhodné, aby byly oba implantáty zavedeny současně při jedné operaci. (www.abionic.cz, 2017a) V případě, že má dítě sluchovou vadu na obou uších, druhý kochleární implantát může být řešením. Výzkumy ukazují, že dětem se dvěma implantáty se daří často lépe než dětem s jedním implantátem. Druhý kochleární implantát umožňuje totiž dítěti lépe lokalizovat zvuky, což může vest k lepšímu rozvíjení jazykových dovedností, lepší koncentraci i ke zvýšení pocitu bezpečí. Poslech oběma ušima vyžaduje menší úsilí, než poslech jedním uchem. Rodiče dětí se dvěma kochleárními implantáty uvádějí, že jejich děti jsou na konci školního dne i méně unavené. (Boons, Brokx, Frijns et al., 2012) B. Robert Peters (2006) doporučuje implantaci bilaterálního kochleárního implantátu u dětí ve věku 6 až 36 měsíců. Pro zajímavost, první oboustranná kochleární implantace u nás byla provedena teprve nedávno, v roce 2014 na Klinice dětské ORL FN Brno. (www.fnbrno.cz, 2014)

U dětí vrozeně neslyšících a časně ohluchlých je implantace po 6. roce věku povolována výjimečně, protože se u těchto dětí včas nezačalo vyvíjet sluchové centrum v mozku. Při nevyužívání hlemýždě dochází ke zkostratění a sluchový nerv je už nemožné stimulovat, proto doba od ztráty sluchu k operaci nesmí být příliš dlouhá. Žadatelé jsou podrobni komplexnímu vyšetření a jsou po dobu 6 měsíců sledováni. Do jednoho roku od požádání o vyšetření by měla být stanovena definitivní indikace. (Bendová, Jeřábková, Růžičková, 2006)

Předoperační a pooperační péče

Problematikou kochleárních implantací se zabývají **Centra kochleárních implantací**, jejichž seznam je uveden v přílohách této práce. Centra zajišťují předoperační a pooperační rehabilitační péči včetně programování řečového procesoru, spolupracují s logopedy a zabývají se i vyšetřením a výběrem kandidátů. Vyšetření dítěte před kochleární implantací má **dvě fáze**. První fáze probíhá do doby, než jsou materiály dítěte předloženy **implantační komisi**. V této fázi probíhají foniatrická, logopedická a psychologická vyšetření dítěte. Vyhodnocuje se závažnost sluchové vady a její dopad na vývoj řeči a jazyka, ale i motivace, schopnosti a vlastnosti kandidáta či kvalita spolupráce rodičů při rehabilitaci. Druhá fáze už probíhá na klinice ORL. Provádí se zde několik komplexních vyšetření (otorinolaryngologické, neurologické a pediatrické vyšetření, vyšetření magnetickou rezonancí aj.). Pokud dítě vyhovuje po audiologické stránce a nejsou pro něj vhodná sluchadla, jeho dokumentace je předána ke schválení Komisi oprávněnosti úhrady

kochleárních implantací zřízené při VZP ČR. Komise se skládá z odborníků implantačních center, zástupců pojišťoven a jejich poradců. Pokud komise rozhodne kladně, implantace dítěte je hrazena pojišťovnou. (Holmanová, 2002)

Samotná operace trvá zhruba tři hodiny a je při ní zavedena vnitřní část implantátu. Následný týden by měl pacient pobývat v nemocnici a dva týdny poté v domácím ošetření. (Langer et al., 2013) Po zhojení se nastavuje řečový (audio) procesor, jehož nastavení se postupně mění. Ihned po zapojení audio procesoru by se mělo začít s intenzivní rehabilitací, která trvá několik let. Samotný **rehabilitační program** bývá navržen logopedem nebo audiologem, sezení se konají nejčastěji v implantačním centru či v jiných prostorách nemocnice. Během prvního zapojení rodiče obdrží i všechny potřebné informace, jak audio procesor ovládat a jak o něj pečovat. Až bude dítě starší, o sluchové kompenzační pomůcky bude pečovat samo. V rámci rehabilitace si implantovaný jedinec vytváří povědomí o zvucích a učí zpracovávat sluchové vjemy. Zlepšuje se také výslovnost, melodie, tempo a rytmus řeči. (Hahn et al., 2007)

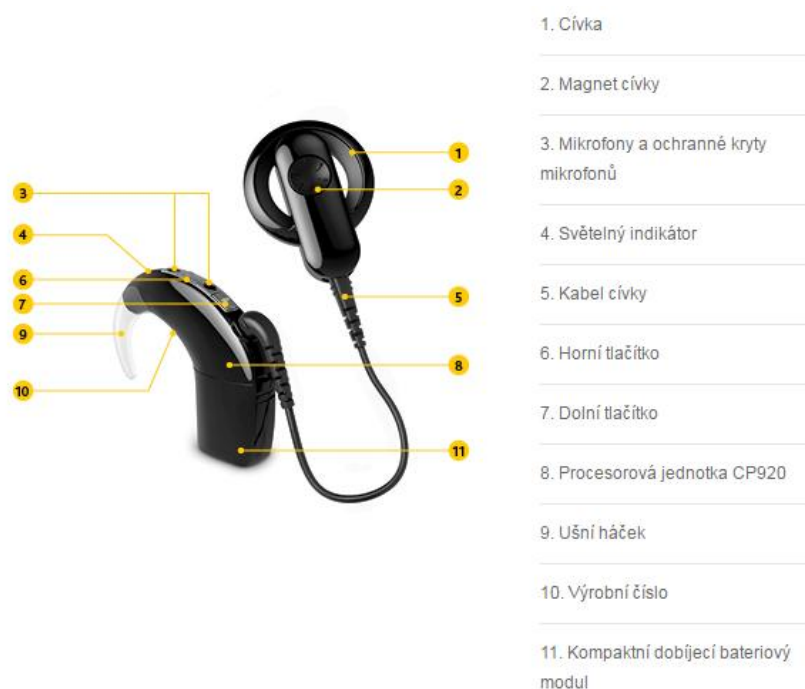
3.2 KOCHLEÁRNÍ IMPLANTÁTY SPOLEČNOSTI COCHLEAR

Nejpokročilejším řešením společnosti Cochlear je v současné době **Nucleus 6**. Systém Nucleus 6 nabízí výběr ze dvou procesorů. Zvukové procesory CP910 a CP920 jsou vyrobeny z pevných materiálů, aby vydržely větší zátěž. CP910 je systém se standardním dobíjecím bateriovým modulem, zatímco CP920 je vybaven kompaktním dobíjecím bateriovým modulem a je také mimo jiné nejmenší zvukový procesor na trhu. Tyto procesory jsou pětikrát výkonnější než model Nucleus 5, a mezi jejich výhody patří například vyměnitelnost ušního háčku za akustickou komponentu, bezdrátové připojení a bezdrátové ruční dálkové ovládání (což využijí především rodiče, protože jde tímto způsobem například kontrolovat stav baterie nebo vyřešit jednoduché problémy bez návštěvy kliniky). Systém Nucleus 6 je také jediné poslechové zařízení s funkcí SmartSound iQ, což je automatizovaný systém pro zpracování zvuku. (www.cochlear.com, 2017a)

Cochlear uvedla na trh také implantát Nucleus CI24RE, což je v současné době nejtenčí implantát na světě a umožňuje tak lepší přizpůsobení tvaru hlavy. Implantáty Nucleus jsou též kompatibilní s vyšetřením **MRI**, obsahují totiž vyjímatelný magnet. Je zde i možnost využívat implantát bez magnetu, pokud například dítě potřebuje opakované vyšetření magnetické rezonance (do 1,5 Tesla).

Společnost Cochlear nabízí krom systému Nucleus i systémy MET, Carina a Codacs, nebo procesor **Kanso**, v současné době nejnovější procesor této firmy. (www.cochlear.com, 2017b)

Mezi příslušenství k implantátu patří kromě bezdrátového příslušenství **True Wireless** určené pro systém Nucleus 6 a BAHA 5) i **Aqua+**, což je silikonové pouzdro, které se dá nasadit na procesor a umožňuje uživatelům provozovat i vodní aktivity s implantátem. Je dostupné i plastové pouzdro pro opakované využití. Příslušenství Aqua pro opakované použití se prodává v balení po 5 kusech a je kompatibilní s procesory Nucleus 5, Nucleus 6 a Nucleus Freedom. (www.cochlear.com, 2017c)



Obrázek 2: Zvukový procesor CP920

(Převzato z: <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/cz/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults>)



Obrázek 3: Bezdrátové příslušenství True Wireless

(Převzato z: <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/cz/home/support/cochlear-wireless-accessories>)

3.3 KOCHLEÁRNÍ IMPLANTÁTY SPOLEČNOSTI MED-EL

Kochleární implantáty společnosti MED-EL vycházejí z filozofie Triformance, která kombinuje technologie zachování citlivých struktur, úplné pokrytí hlemýždě a zpracování zvuku technologií FineHearing. Kochleární implantáty **Synchrony** od této firmy mají možnost **MRI** bez vyjmutí magnetu do 3,0 Tesla a jejich titanové implantáty jsou velmi malé a lehké a jsou tak vhodné i pro nejmenší kandidáty. Společnost nabízí implantační systém Synchrony a Maestro, které zahrnují vnitřní implantované části i vnější audio procesory. U vnitřní implantované části si zájemce může vybrat ze systému **Maestro** implantáty Concerto či Sonata. Synchrony zatím bohužel není registrován v sazebníku pojišťoven. (www.audionika.cz, 2017b) Zároveň k nim nabízí široké portfolio elektrodových svazků, čímž umožňuje výběr té nejvíce vyhovující elektrody pro potřeby kandidáta. Elektrodové svazky jsou speciálně navrženy pro zachování citlivých struktur hlemýždě, mohou být zavedeny po celé jeho délce a umožňují tak optimální přínos z poslechu.

MED-EL nabízí k implantátům **dva různé typy procesorů**. První typ (Sonnet, OPUS 2...) je zavěšený za uchem. Je voděodolný, lehký a díky ochraně proti nedovolené manipulaci je ideální volbou pro děti. Disponuje možnostmi jako je redukce hluku větru, automatické ovládání zvuku a směrovost mikrofónu a může být vyveden v různých barevných provedeních. Má baterie s výdrží zhruba 60 hodin a též umožňuje bezdrátové připojení.

Druhý typ procesoru (Rondo) kombinuje cívku, řídicí jednotku a baterii v jednom celku. Procesor tedy není nošen za uchem, je méně nápadný a dítě bez problému může nosit brýle. Je zde možnost dokoupit k němu i plně vodotěsný kryt **WaterWear**, který nijak neomezuje funkčnost mikrofonu. Též poskytuje stejné výhody jako všechny výrobky společnosti. (www.medel.com, 2017a)



RONDO



OPUS 2

Obrázek 4: Zvukový procesor Rondo a OPUS 2

(Převzato z: <http://www.medel.com/int/cochlear-implants-maestro>)

Naučit se slyšet pomocí kochleárního implantátu je dlouhá cesta. Mozek si začíná zvykat na zpracování množství nových zvuků, což kvalitu sluchu zlepšuje. Hlasy, které zpočátku mohou znít nepřirozeně, skřehotavě nebo pronikavě, budou postupně znít přirozeněji a stanou se lépe rozpoznatelnými. Jedině díky důslednému využívání implantátu a nacvičování poslechu může dojít ke zlepšení poslechových dovedností. Z tohoto důvodu nabízí společnost MED-EL řadu materiálů, které byly vyvinuty ve spolupráci s terapeuty z oblasti audiologie a logopedie. Katalogy rehabilitačních materiálů, portfolia výrobků, online poslechové aktivity a další věci je možné nalézt na stránkách společnosti MED-EL či společnosti **AudioNIKA**, kde jsou některé v českém jazyce.

3.4 KOCHLEÁRNÍ IMPLANTÁTY SPOLEČNOSTI ADVANCED BIONICS

I když má výrobce systémů **HiResolution Bionic Ear**, americká společnost Advanced Bionics, přes 20 let zkušeností s výrobou kochleárních implantátů a po celém světě síť poboček a klinických pracovišť, v České republice byla oficiálně představena teprve v roce 2015. Výhradním dovozcem sluchových systémů od této společnosti do České republiky je společnost **ABIONIC s.r.o.** Společnost Advanced Bionics spolupracuje se společností Phonak, díky čemuž výrobky mají unikátní technologii zpracování zvuku, technologii dvou

mikrofonů či specifické funkce pro jedince s bilaterální kochleární implantací. (www.abionic.cz, 2017b)

Společnost uvedla na trh **implantát HiRes 90K Advantage**, pyšnicí až 5krát vyšší rozlišovací schopností zvuků než ostatní systémy společnosti a velmi vysokou rychlostí stimulace. Implantát je vyroben z titanu a silikonu a má tvar, který zajišťuje výdrž při nárazu o síle až 6 Joulů, aniž by došlo k jeho poruše. Tato vlastnost ho činí velmi vhodným i pro nejmenší děti. Implantát využívá pouze 25 % své elektronické kapacity, je tak připraven pro nové a výkonnější technologie zvukových procesorů – nebude tedy nutná další operace. Kochleární implantát má odstranitelný magnet, ale opět umožňuje provedení **vyšetření magnetickou rezonancí** o síle až 1,5 Tesla bez odstranění magnetu. Uživatel má možnost volby ze tří elektrod, a to kvůli rozdílným požadavkům a anatomickým podmínkám. (www.abionic.cz, 2017c)

Uživatel si může vybrat ze dvou zvukových procesorů, Naída a Neptune. **Procesor Naída CI** se skládá ze dvou základních částí – procesorové jednotky a volitelné napájecí baterie. Má programovatelné světelné indikátory a vnitřní alarmy pro upozornění na stav procesoru. Procesor má možnost bezdrátového připojení a může být ovládán dálkovým ovladačem AB myPilot. Je dostupný v devíti různých barvách a umožňuje **různé způsoby nošení**:

- Celý za uchem (BTE): Baterioný modul s procesorem tvoří jeden celek. Modul je nabíjecí nebo se do něj vkládají dvě jednorázové baterie zinek-vzduch.
- Část za uchem: Horní část procesoru je nošena za uchem a baterie se nosí v tzv. AAAPowerPak, oddílu na tři AAA baterie, který se připevňuje klipem na oděv. Oddíl se spojuje s procesorem pomocí adaptéru s různou délkou kabelů. Za uchem je tak nošena tedy jen lehká část procesoru, přičemž baterie mohou vydržet zhruba 6 dní. AAAPowerPak není součástí sady příslušenství hrazené zdravotními pojišťovnami, ale často je volen u uživatelů oboustranných kochleárních implantátů, protože z něj lze napájet oba procesory.
- Zcela mimo ucho: Vysílací cívka je opatřena mikrofonem, procesor tak může být nošen mimo ucho a přitom přijímá zvuky ze správného směru. Procesor je umístěn do pouzdra s klipem a s cívkou se spojí kabelem o různé délce. Stejně jako předchozí verze tato není součástí sady příslušenství k Naída CI a bývá využívána uživateli s bilaterální kochleární implantací.

Součástí příslušenství dodávaného k procesoru jsou dva nabíjecí moduly volitelné velikosti a barvy a samozřejmě nabíječka. Moduly od AB vydrží v provozu až 17, 27 nebo 36 hodin, dle jejich velikosti. V případě nemožnosti napájení ze sítě je zde možnost využít modul na dvě jednorázové baterie zinek-vzduch s výdrží až 56 hodin v provozu, který je také součástí sady příslušenství dodávaného k procesoru. (www.abionic.cz, 2017d) Nejnovějším procesorem je Naída CI Q90, ovšem v produktovém katalogu společnosti ABIONIC je zatím uveden pouze procesor Q70. (www.advancedbionics.com, 2017a)



1. Ovládání hlasitosti a třibarevná LED kontrolka (zelená, oranžová, červená)
2. Technologie dvou mikrofonů od Phonaku (přední a zadní mikrofon)
3. Patentovaný AB mikrofon T-Mic™2
4. Baterie (čtyři dostupné možnosti)
5. Kabel k cívce (otočný o 360 stupňů pro maximální komfort)
6. Univerzální vysílací cívka
7. Mikrofon cívky
8. Tlačítko programů

Obrázek 5: Zvukový procesor Naída CI Q70

(Převzato z: <http://www.abionic.cz/produkty/zvukove-procesory-naida-a-neptune/>)

Neptune je **vodotěsný zvukový procesor** určený k plavání. Je vhodný pro každý věk je umožňuje zvolit si nošení podle osobních požadavků kdekoli na těle, třeba ve vlasech, na paži, ale i v kapse. Je napájen jednou AAA jednorázovou nebo dobíjecí baterií. Jeho cívka obsahuje mikrofon, který může zachytávat i zvuky pod vodou. I zde je možnost výběru z různých barevných provedení či dalších příslušenství. (www.abionic.cz, 2017d)



Obrázek 6: Zvukový procesor Neptune

(Převzato z: <http://www.abionic.cz/produkty/zvukove-procesory-naida-a-neptune/>)

V případě modernizace procesoru schválené zdravotní pojišťovnou ABIONIC jako jediný dodává nový zvukový procesor za cenu, kterou za současných podmínek v České republice plně pojišťovna hradí, takže nebude třeba nic doplácet. (www.abionic.cz, 2017e)

Společnost Advanced Bionics uvádí ještě procesor Harmony vhodný pro děti i dospělé, ABIONIC tento produkt ale zatím též nemá zařazený v nabídce. (www.advancedbionics.com, 2017b)

Na webových stránkách společnosti ABIONIC jsou opět pro zájemce dostupné některé **brožury** v českém jazyce. V případě poruchy nebo běžné údržby se uživatelé mohou obrátit jak na centra kochleárních implantací, tak i na sídlo společnosti v Praze 2.

3.5 DALŠÍ DRUHY IMPLANTÁTŮ

3.5.1 STŘEDOUŠNÍ IMPLANTÁT VIBRANT SOUNDBRIDGE

Vibrant Soundbridge (**VOPR**) je pomůcka od firmy **MED-EL** také voperovaná do hlavy nositele, určená **pro jedince starší 5 let**. Vnější část, tzv. audio procesor s mikrofonom, je pomocí magnetu upevněna na kůži za uchem (nad implantovanou částí). Procesor zachytává zvuk, přemění ho na elektrický signál a ten vysílá do vnitřní přijímací cívky. Signál je bezdrátově přenesen přes kůži do implantované části. Implantát vyšle elektrický signál do měniče FMT (Floating Mass Transducer), který převede elektrické signály na mechanické vibrace, kterými jsou přímo stimulovány středoušní kůstky. Pomocí těchto vibrací je zvuková informace přenesena přes vnitřní ucho do mozku.⁵ Vnější část má průměr zhruba 2,5 cm, FMT (vnitřní část) má velikost jedné čtvrtiny rýžového zrnka. (www.medel.com, 2017b)

Oproti sluchadlu, které umí jen zesílit zvuky vstupující do zvukovodu, systém Soundbridge tedy přeměňuje zvukový signál na mechanické vibrace. Na rozdíl od kochleárního implantátu je sluchadlo navrženo **pro osoby se střední až těžkou ztrátou sluchu a nahrazuje funkci vnějšího ucha**. (Langer et al., 2013)

Audio procesor je kdykoliv v budoucnu vyměnitelný za nový typ, dítě tak může využívat nejnovější technologie. V současné době je nejmodernějším typem procesoru od této firmy **procesor SAMBA**. Audio procesor je napájen jedinou sluchadlovou baterií zinek-vzduch velikosti 675. Životnost baterie je udávána zhruba 9 dní při celodenním nošení. Stejně jako k ostatním pomůckám jsou prodávána i k této různá příslušenství, například sponky

⁵ Video o fungování pomůcky je dostupné na YouTube pod heslem "Jak pracuje středoušní implantát". Po spuštění lze navolit české titulky.

k uchycení procesoru a čelenky. Výměnné krytky v devíti barevných provedeních jsou součástí dodávky, designové kryty je nutno objednat zvlášť. (www.medel.com, 2017c)

Vibrant Soundbridge uživatele přímo neomezuje v provozování jakýchkoliv aktivit. Ovšem je důležité se **vyvarovat kontaktním sportům**, kde hrozí úder ze strany a může dojít k poškození pomůcky, výrobci doporučují procesor vyjmout či **používat čelenku**. Audio procesor nesmí přijít do styku s vodou a není doporučováno s ním spát, pokožka pod zařízením během spánku totiž může pak lépe větrat. S nejnovější generací VORP lze v případě potřeby bez obav podstoupit **vyšetření magnetickou rezonancí** s intenzitou magnetického pole až do 1,5 Tesla. (www.medel.com, 2017d)



VSB se skládá z implantované vnitřní části (VORP 503) a externího audioprocesoru (SAMBA).

Obrázek 7: Vibrant Soundbridge

(Převzato z: <http://www.audionika.cz/medel/stranka/stredousni-implantaty>)

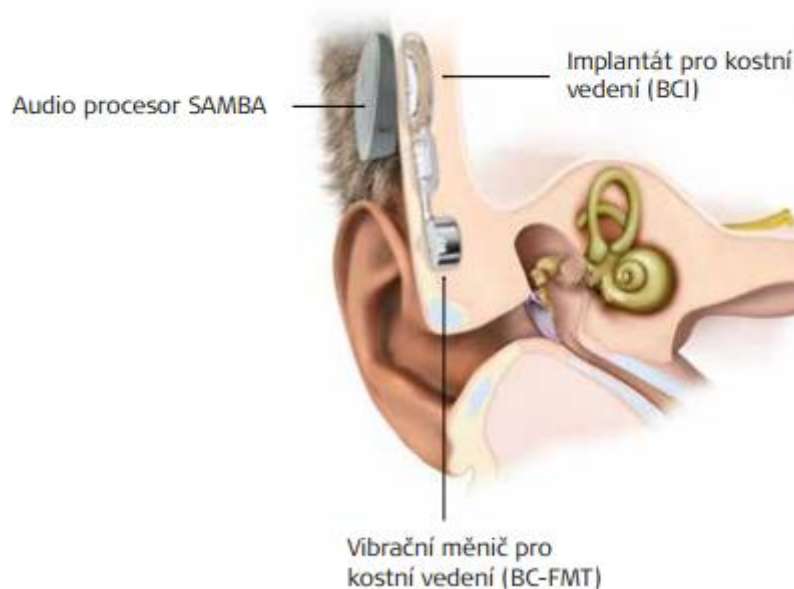
3.5.2 KOSTNÍ IMPLANTAČNÍ SYSTÉM BONEBRIDGE

MED-EL nabízí pomůcku nazývanou Bonebridge, což je první implantační systém pro přímé kostní vedení. Je vhodný **pro uživatele od 5 let věku**, kterým byla diagnostikována převodní ztráta sluchu, smíšená ztráta sluchu nebo jednostranná hluchota. Využíván je také **u těch, u kterých nemělo používání běžných sluchadel žádný smysl**, nebo jim užívání sluchadel či jiných pomůcek **způsobovalo kožní komplikace**.

Audio procesor přidržený magnetem nosí uživatel pod vlasy v místě nad implantovanou částí. Mikrofon audio procesoru snímá zvuk, jeho elektronické obvody zvuk zpracují a zakódují do podoby signálu, který v sobě nese všechny informace o charakteristikách zvuku. Cívka implantátu bezdrátově přijme signál z audio procesoru a předává jej na vstup elektroniky implantované části. Z výstupu elektroniky implantátu je zakódovaný signál vedený spojkou do vibračního měniče BC-FMT, který se při operaci upevňuje do kosti. Měnič svými vibracemi, které jsou odvozeny od intenzity přijímaného signálu, rozkmitá zachovalé funkční středoušní kůstky. Sluchový orgán tak může dále zpracovat a vyhodnotit přijímané zvuky. Toto indukční kostní slyšení **umožňuje poslech při zcela uzavřeném zvukovodu.**

Operace pro umístění sluchového aparátu je zapotřebí pouze jediná, trvající 30 až 60 minut, protože všechny součástky pomůcky se nacházejí v externím audio procesoru umístěným na hlavě za uchem. Bonebridge může být aktivován dva až čtyři týdny po operaci, kdy se nastavuje audio procesor dle potřeb uživatele. Sluchadlová baterie zinek-vzduch velikosti 675 určená do tohoto implantátu vydrží až pět dní a když bude potřeba, zvládnou ji vyměnit i děti. Pokud se v budoucnu objeví na trhu novější typ procesoru, může být starší technologie bez problémů nahrazena, aby dítě mohlo využívat nejmodernější technologii na trhu. K systému mohou rodiče dítěti dokoupit i designový **kryt** na procesor, sportovní čelenku (není určená pro vodní sporty) a **sponku** pro umístění a stabilizaci procesoru. (www.medel.com, 2017e)

Nejnovějším typem audio procesoru je tzv. procesor **SAMBA**. Tento procesor je vhodný i pro implantáty Vibrant Soundbridge a může být vyhotoven v různých barevných provedeních s vyměnitelnými kryty.



Obrázek 8: Umístění implantátu Bonebridge

(Převzato z: http://www.audionika.cz/medel/public/files/documents/28664_BB-Patient-Guide.pdf)

<p>SAMBA</p> <p>Audio procesor - design a technologie v jednom</p>  <ul style="list-style-type: none"> > Bezdrátové připojení* > Nevšední, oceněný design > Inteligentní, „sebevzdělávací“ poslechový systém > Vysoký komfort při nošení 	<p>BCI 601</p> <p>Implantační systém pro přímé kostní vedení - průlomová technologie</p>  <ul style="list-style-type: none"> > MR přípustná za určitých podmínek až do 1,5 Tesla > Neporušená kůže - žádné podráždění kůže > Optimální přenos zvuku přímou stimulací > Velice nízké riziko komplikací
--	---

Obrázek 9: Součásti Bonebridge

(Převzato z: <http://www.medel.com/cz/bonebridge/>)

3.5.3 IMPLANTAČNÍ SYSTÉM SYNCHRONY EAS

Sluchový implantační systém pro elektroakustickou stimulaci Synchrony EAS firmy **MED-EL** je určený pro osoby dětského i dospělého věku, které neslyší vysokofrekvenční zvuky. **Vysokofrekvenční ztráta sluchu** nastává v případě, kdy v hlemýždi chybí či jsou poškozeny vláskové buňky. Rozsah ztráty sluchu je zde frekvenčně závislý - minimální

až mírná ztráta sluchu je přítomna na nízkých frekvencích, úplná ztráta sluchu na vysokých frekvencích.

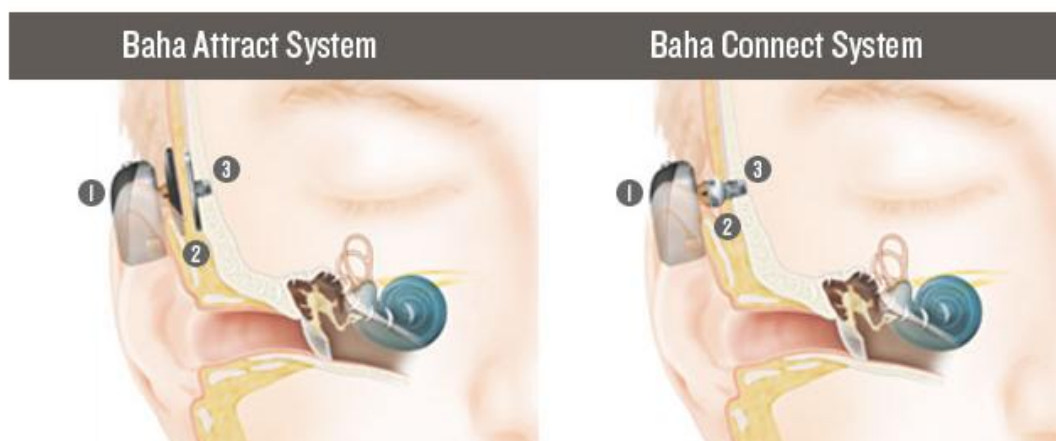
Implantační systém jako první kombinuje dvě technologie: akustické zesílení pro nízké frekvence a kochleární implantát pro vysoké frekvence. Opět se skládá ze dvou částí, z audio procesoru umístěného za uchem, a z implantátu zavedeného pod kůži nositele. S tímto implantátem je možné jít i s magnetem na **MRI** do 3,0 Tesla, pomůcky jiných firem zvládají MRI pouze do 1,5 Tesla. Vhodnost tohoto systému pro konkrétního člověka, stejně jako u jiných technických kompenzačních pomůcek, posuzuje odborník. (www.medel.com, 2017f)

3.5.4 IMPLANTÁTY PRO KOSTNÍ VEDENÍ BAHA

Implantát firmy **Cochlear**, tzv. BAHA (v překladu do kosti ukotvené sluchadlo), je vhodný pro děti s převodní ztrátou sluchu, jednostrannou hluchotou a kombinovanou ztrátou sluchu. V praxi je často přidělován jedincům se zdeformovaným nebo nevyvinutým zvukovodem. Implantát **využívá kostního vedení** k vysílání jasného a ostrého zvuku přímo do vnitřního ucha. Vibrace jsou přenášeny z externího procesoru do skeletu hlavy díky voperovanému titanovému šroubu. (Langer et al., 2013) Nejnovějším typem je zvukový procesor BAHA 5, který se dále dělí ještě dle velikosti sluchové ztráty uživatele na **BAHA 5**, **BAHA 5 Power** a **BAHA 5 SuperPower**. Procesor umožňuje bezdrátové připojení k příslušenství a zvládne přehrávat zvuk přímo ze zařízení od firmy Apple. (www.cochlear.com, 2017d)

Stejně jako ke kochleárnímu implantátu se k této pomůcce prodávají i bezdrátová **příslušenství** a dálkový ovladač. Firma Cochlear nabízí k implantátu pro menší děti i čelenku Baha Softband, která uvolňuje tlak na citlivou kůži dítěte. (www.cochlear.com, 2017e) Oproti sluchadlům se vzdušným vedením totiž může tato pomůcka způsobovat otlaky. Je také náročnější na spotřebu energie a špatně zesiluje vysoké kmitočty. (Langer et al., 2013)

1. Zvukový procesor zachycuje zvuky ze vzduchu.
2. Zvukový procesor převádí zvuk na vibrace a vysílá je prostřednictvím abutmentu nebo magnetického spojení do malého implantátu.
3. Implantát přenáší vibrace přes kost přímo do vašeho vnitřního ucha.



Obrázek 8: BAHA systém

(Převzato z: <http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/cz/home/discover/baha-bone-conduction-implants>)

3.5.5 KMENOVÝ IMPLANTÁT (ABI)

Kmenový implantát (Auditory Brainstem Implants) je do České republiky dovážen společností **Aima s.r.o.** Kmenový implantát je určen jedincům, kteří z různých důvodů **nemají funkční sluchový nerv**, mají ho oboustranně poškozen. V tomto případě je totiž použití sluchadel, středoušních a kochleárních implantátů neúčinné. Implantát je analogický kochleárnímu implantátu, kromě aktivních elektrod umístěných na malé destičce ve třech řadách. Destička se operativně zavede do blízkosti sluchových jader na spodině čtvrté mozkové komory, kde elektricky stimuluje mozkový kmen. Konkrétní umístění se ověřuje vyšetřením před operací. (Shannon, 2011)

Stejně jako u oboustranné kochleární implantace se výhody a nevýhody implantace objeví až během růstu a vývoje dětí. ABI sluch neobnovuje, pouze ulehčuje odezírání a porozumění řeči. Jen někteří pacienti dosáhnou úrovně porozumění řeči pouze na základě sluchové analýzy. (Schwartz, Wilkinson, 2016) Implantací kmenových neuroprotéz se provádí jen několik málo ročně a může být provedena u dětí od dvou let věku. ABI nabízí **společnost Cochlear a MED-EL.** (Wilkinson, Eisenberg, Krieger, et al., 2017)

Obličejová protéza

V případě, kdy sluchový analyzátor není vyvinut či nemá běžný vzhled, je možné využití obličejové protézy. Obličejová protéza kotvená do kosti od společnosti **Cochlear** je navržena tak, aby dospělému či dítěti pomohla zpět získat sebedůvěru a vést normální život. Vhodným kandidátem je člověk s různými vrozenými stavy způsobujícími vadu obličeje (Treacher-Collinsův syndrom), po dopravní nehodě či s jinými druhy traumat. Systém **Vistaxif 3** se skládá z implantátu Cochlear Vistafix 3 a patky Vistafix 3. Využívá malé titanové implantáty, které se během menšího chirurgického zákroku vkládají do kosti a tvoří tak stabilní a trvalou základnu pro protézu vyrobenou ze silikonu. Po zhojení a spojení kosti s implantátem je vyrobena a nasazena **protéza v barvě i textuře kůže nositele** (aby byla co nejméně odlišitelná od zbytku obličeje). Ta se pak jednoduše zaklapne na implantát a zůstane ve správné poloze i při náročných fyzických aktivitách. (www.cochlear.com, 2017f)

4 SLUCHADLA

Sluchadla jsou nejnámější a nejrozšířenější kompenzační pomůckou pro osoby se sluchovým postižením. Jsou to **elektronické přístroje s mikrofony, které upřesňují zvuk v uchu**. Sluchadla jsou určena pro osoby se zachovalými zbytky sluchu, protože v závislosti na svém nastavení zvuk jdoucí do vnitřního ucha zesilují a modulují. Pro jedince s úplnou ztrátou sluchu sluchadla nemají význam, neboť nevyvolají sluchový vjem ani při maximálním zesílení. (Langer et al., 2013)

Výběr sluchadel a jejich následné nastavení provádí **odborný lékař** na základě výsledků vyšetření sluchu, která absolvuje dítě před lékařskou prohlídkou. Vhodnost je posuzována přísně individuálně – dle věku, stupně a typu sluchové ztráty, finanční dostupnosti apod. Na schůzce s lékařem je také objednána případná tvarovka a následně nastaveno sluchadlo dle potřeb dítěte. **Nastavování** u dětí je poněkud obtížné, protože dítě kolikrát nedokáže říci, co mu vyhovuje a co ne. Pro dětské uživatele jsou nabízeny různé styly sluchadel, funkce a barevná řešení a díky technologickému pokroku je lze naprogramovat dle povahy sluchu dítěte. (Souralová, Langer, 2005) Bez ohledu na jejich vzhled mají všechna sluchadla určená pro dětské uživatele určité společné charakteristiky. Jsou vyrobená tak, aby splňovala požadavky daného věku a měnících se potřeb dítěte, musí být dostatečně silná a variabilní. (Lejska, 2003)

Použití sluchadel na oba sluchové analyzátoři, tzv. **binaurální použití**, až čtyřnásobně zvyšuje účinnost korekce. Dochází totiž k přísunu a porovnávání informací z obou uší. (Lejska, 2003)

Cena sluchadla se může vyšplhat až k 30 000 Kč, přičemž pojišťovna proplácí jen malou část. (www.bestsound-technology.cz, 2017a)

Doplňková zařízení

Rodiče mají možnost ke sluchadlům dokoupit i různé doplňky vhodné pro dětské uživatele, a to například:

- Dálkové ovládání
- Programovatelná tlačítka s dětskou pojistkou a kolébkové přepínače poskytují rychlý přístup k programům a hlasitosti
- Mikrofony, reproduktory

- Audio botičku (pro propojení s FM systémy ve školách, s televizí apod.)
- Bezdrátové připojení, které umožňuje propojení sluchadla s telefony a počítači
- Kryt bateriových dvířek s dětskou pojistkou a robustní šroubovací hák

(www.bestsound-technology, 2017b)

Potíže se sluchadly

Častým problémem sluchadel je **pískání**, ke kterému dochází, když sluchadlem uniká zesílený zvuk ze zvukovodu do vnějšího prostředí. Tento zvuk je sluchadlem opět zachycen, zesílen a dochází k pískání. Příčinou úniku zvuku může být poškozená hadička, špatně těsnící tvarovka či nadměru zesílený zvuk, který způsobí vibrace zvukovodu a dostane se zpět před sluchadlo. Pískání víceméně vyřazuje sluchadlo z provozu a zkracuje životnost baterie, je tedy nutné sluchadlo zeslabit, vypnout a příčinu pískání co nejdříve odstranit. (Langer et al., 2013)

4.1 TYPY SLUCHADEL

Podle konstrukčního provedení sluchadla dělíme na **krabičková** (kapesní) a **brýlová**, oba tyto typy jsou ale využívány v dnešní době jen minimálně. Dále **závěsná**, která jsou tvořena pouzdem z umělé hmoty obsahujícím elektroniku. Sluchadla jsou zavěšena za ušním boltcem na tzv. háku, zvuk je přiváděn do zvukovodu a k bubínku plastovou trubičkou s ušní vložkou. Nitroušní sluchadla, další typ, jsou celá umístěna přímo ve sluchovém analyzátoru. Nitroušní sluchadla dále rozdělujeme na sluchadla **boltcová**, která vyplňují konchu boltce, **zvukovodová** sluchadla umístěná ve zvukovodu a sluchadla **kanálová**, která jsou ve zvukovodu úplně skrytá. (www.prosluch.cz, 2003) Obecně platí, že čím je sluchadlo větší, tím vyšší je jeho výkon, ovšem čím je menší, tím lépe jde zavést do zvukovodu a poskytuje přirozenější sluchový vjem. (Souralová, Langer, 2005)

Součástí krabičkových, brýlových a závěsných sluchadel je ušní **tvarovka**, která vyplňuje prostor boltce a tím brání úniku zesíleného zvuku. Udržuje také sluchadlo v uchu. Tvarovka může být vytvořená podle odlitku ucha konkrétního uživatele, nebo lze volně zakoupit ve specializovaných prodejnách. Univerzální tvarovky jsou obvykle vyrobeny z měkkých materiálů (silikonu nebo pěnové hmoty). Nevýhodou univerzálních tvarovek je nedostatečné utěsnění zvukovodu a snížení účinku sluchadel. Individuální tvarovky mohou být vyrobeny z ohebného i neohebného materiálu, mohou mít různé barvy a tvary. Zhotovení tvarovky je hrazeno pojišťovnou, děti mají nárok na hrazení jedenkrát ročně. (Langer et al., 2013)

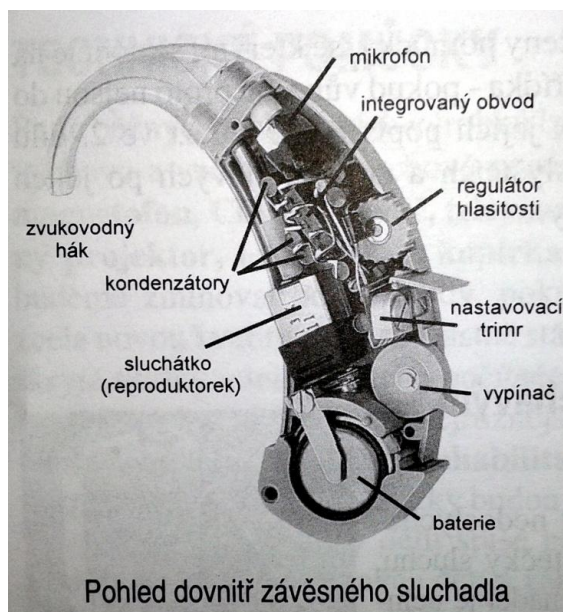
Sluchadla rozlišujeme také **podle způsobu zpracování signálu**, na **analogová** a digitální. „Analogová převádí pomocí mikrofonu zvuk na analogický elektrický signál, který je následně zesílen a opět převeden reproduktorem na změny akustického tlaku.“ (Souralová, Langer, 2005, s. 37) Analogová sluchadla jsou levná, jednoduchá, ale v dnešní době už se nevyvíjejí. **Digitální** sluchadla zvuk prostřednictvím mikroprocesoru přemění na posloupnost binárních čísel, která je dále zesílena či filtrována. V reproduktoru jsou data opět transformována na zvuk. Sluchadla jsou díky tomuto méně citlivá k nežádoucímu rušení a šumům. Na trhu se v současnosti více vyskytují sluchadla digitální, neboť poskytují mnohem více inovací, než analogová, například bezdrátové připojení, redukci hluku a redukci ozvěny. (www.audionika.cz, 2017d)

Posledním členěním je dle Hrubého (1998) rozdělení sluchadel dle způsobu, jakým se zavádí zesílený zvuk do vnitřního ucha na sluchadla s vedením vzdušným a vedením kostním. Přenos vzduchem probíhá stejně jako běžné slyšení, jen je zvuk zesílen mechanismem sluchadla. V případě přenosu kostí je rozvibrována spánková kost a tento mechanický signál je přenesen do vnitřního ucha a přeměněn na akustický signál.

Závěsná sluchadla

Pro věkovou skupinu do deseti let jsou nejvíce využívána sluchadla závěsná (označovaná zkratkou BTE – Behind The Ear) jak pro použití pro jedno ucho, tak pro obě. Jsou určena pro osoby se střední a těžkou nedoslýchavostí a vyrábí se v různých provedeních či speciálních verzích pro miminka i starší děti. Součástí mohou být i různé dekorační prvky. Tato sluchadla poměrně dlouho vydrží nabitá, mají vysoký výkon a jsou lehce ovladatelná. (www.widex.cz, 2017a)

Elektronika sluchadla spolu s baterií je schovaná za uchem, z této části vede průhledná hadička do zvukovodu. Závěsná sluchadla se vyrábí ve dvou variantách. Standardní závěsná sluchadla jsou vhodná pro jedince s lehkou až těžkou nedoslýchavostí. Mají svou hlavní část schovanou za uchem a do ucha vede hadička zakončená ušní koncovkou, která zajišťuje přímou cestu přenosu do zvukovodu. U závěsných sluchadel se sluchátkem ve zvukovodu je oproti standardnímu typu sluchátka součástí ušní koncovky umístěné přímo ve zvukovodu, pouzdro sluchadel je tudíž menší. Tento typ je vhodný pro lehkou až středně těžkou nedoslýchavost. Tlačítko ON/OFF (zapnuto/vypnuto) bývá umístěno v zadní části sluchadla. (www.audionika.cz, 2017e)



Obrázek 9: Pohled dovnitř závěsného sluchadla

(Převzato z: Barešová, Hrubý, 1999; s. 14)

Nitroušní sluchadla

V současné době se sluchadla nitroušní, složená pouze z jedné části, vyrábí ve velmi diskrétní podobě (většinou v tělové barvě), bývají vytvořená na míru a plně automatická. Tento typ ovšem **není** kvůli své až miniaturní velikosti **doporučován pro děti předškolního věku**. (www.bestsound-technology.cz, 2017b)



Obrázek 10: Sluchadla nitroušní

(Převzato z: <http://www.resound.com/cs-CZ/Hearing-Aids/Verso>)

4.2 PÉČE O SLUCHADLA

Pravidelná, **ideálně každodenní**, péče o sluchadla zajišťuje jejich optimální funkce a prodlužuje jejich životnost. Sluchadla dětí předškolního věku by měli kontrolovat rodiče.

Největší pozornost by měla být věnována částem, které přicházejí do kontaktu s pokožkou. **Pot** totiž může narušit jejich povrch či strukturu. Části umístěné ve zvukovodu může zas poškozovat **ušní maz**. Maz ucpává tvarovky a proniká i do vnitřních částí sluchadla. Ušní maz je možné nechat zaschnout a vydrolit štětečkem či kartáčkem. **Zvukovodné hadičky** závěsných sluchadel by se též měly kontrolovat, neboť postupem času **žloutnou, tvrdnou** a dochází v nich k prasklinám, nebo způsobují ulomení háčku. **Elektronika** sluchadel **by neměla přijít do kontaktu s vodou a vlhkostí**, ale ani s vysokými teplotami (při fénování vlasů). Vyvarovat by se uživatel měl i **mechanickému poškození** (pád), nebo kontaktu s chemickými látkami (lepidlo, voňavky). Obecně je doporučováno sluchadlo jednou za půl roku až rok nechat **prohlédnout v autorizovaném servisu**. (Skákalová, 2014)

4.3 BATERIE DO SLUCHADEL

Sluchadla jsou přístroje bateriově napájené. Pro závěsná a nitroušní sluchadla jsou využívány baterie technologie **zinek-vzduch**, ke své činnosti potřebují přísun vzduchu. Oproti ostatním mají největší kapacitu, tudíž nejlepší poměr výkon/cena.

Baterie do různých typů sluchadel se rozlišují **podle velikosti**. Každá velikost je označena jinou barvou krycí nálepky. Na trhu jsou dostupné například baterie značky Duracell, RAYOVAC, Panasonic, Oticon, Energizer či iCellTech.

- Velikost baterie 10: Žlutá – kapacita baterie 105 mAh, proudové omezení 3 mA, napětí 1,4 V, velikost 3,40 x 5,78 mm
- Velikost baterie 312: Hnědá – kapacita 180 mAh, proudové omezení 3 mA, napětí 1,4 V, velikost 3,29 x 7,78 mm
- Velikost baterie 13: Oranžová – kapacita 310 mAh, proudové omezení 3 mA, napětí 1,4 V, velikost 5,16 x 7,78 mm
- Velikost baterie 675: Modrá – kapacita 630 mAh, proudové omezení 3 mA, napětí 1,4 V, velikost 5,25 x 11,50 mm
- Velikost baterie 675: Modrá – kapacita 550 mAh, proudové omezení 24 mA, napětí 1,4 V, velikost 5,25 x 11,50 mm – určená pro kochleární implantáty, odlišena označením na obalu

(www.audionika.cz, 2017f)

Vyšší kapacita v miliampérhodinách znamená delší časovou výdrž baterie, ta se však odvíjí především od energetické náročnosti sluchadla a může se pohybovat v rozmezí několika dnů až měsíce. (Langer et al., 2013)

Baterie je důležité **nechat zalepené lepicím štítkem**, dokud jich nebude skutečně třeba. Po odstranění nálepky baterie začnou ztrácet kapacitu a zhruba do 4 týdnů se vyčerpají, i když jsou zpětně přelepeny. V případě požití jsou baterie velmi nebezpečné. (www.widex.cz, 2017b)



Obrázek 11: Baterie do sluchadel

(Převzato z: <https://www.auris-audio.cz/rayovac-baterie-do-sluchadel>)

4.4 SLUCHADLA NA ČESKÉM TRHU

První považujeme za důležité zmínit, že na světě je **pouze šest hlavních výrobců sluchadel**.

Starkey Hearing Technologies, americká společnost, byla založena v roce 1967 Williamem Austinen. Společnost vytvořila například první digitální a plně programovatelná „neviditelná“ sluchadel. Starkey začal také jako první používat nanotechnologie ve sluchadlech – sluchadla se stala voděodolnými. Starkey Hearing Technologies zahrnuje značky Audibel, MICROTECH a NuEar.

Dánský výrobce sluchadel **ReSound** je na trhu od roku 1943, své první sluchadlo vydal v roce 1947. V roce 1992 společnost představila první komerčně dostupné sluchadlo používající digitální zpracování zvuku.

Siemens, společnost se sídlem v Německu, je největší výrobce sluchadel na světě. Každé čtvrté používané sluchadlo na světě je Siemens. Siemens je průkopníkem používání bezdrátové technologie ve sluchadlech.

Dánská rodinná firma **Widex** vytvořila celosvětově první In The Ear digitální sluchadlo, a má též svou vlastní revoluční bezdrátovou technologii. V roce 2010 vydala první sluchadlo na světě navržené speciálně pro děti.

Sonova je švýcarská společnost zahrnující tři hlavní značky a několik značek menších. Hlavní tři jsou Phonak, který je známý jako průkopník v oblasti pediatrických sluchových řešení, Unitron a třetí značkou je Advanced Bionics, výrobce kochleárních implantátů. Další značky: AudioNova, Hansaton.

Willam Demant Holding byla založena v roce 1904. Je vlastníkem společností Bernafon, Oticon a SONIC. (www.exposinghearingaids.org, 2017)

Při výběru sluchadel na českém trhu má uživatel spoustu možností, ať už mluvíme o typu sluchadel, nebo o jejich společnosti, která sluchadla poskytuje. Mezi nejznámější značky sluchadel dostupných i v **České republice** patří **Phonak**, **Widex** a **Siemens**, ovšem je jich zde mnohem více.

Sluchadla Phonak

Značku Phonak reprezentuje a distribuuje v České republice společnost **REJA**. Značka Phonak patří pod společnost Sonova, stejně tak jako další značky, většina z nich ale u nás není dostupná.

Phonak nabízí řešení přímo pro děti a mládež do 18 let. Sluchadla **Phonak Sky** jsou odolná vůči vodě, potu, prachu. Sluchadla mají také několik funkcí umožňující lepší poslech, jako je například auto StereoZoom, kdy je extrahován jediný hlas z hlučného davu, na který se dítě soustředí, Speech in Wind pomáhá porozumět řeči i za větrných podmínek či SoundRecover určený pro zvětšení rozsahu vysokofrekvenčních zvuků. Phonak Sky mají také zabezpečený kryt přihrádky baterie a velikost přijímače a háku sluchadla je určena speciálně pro děti. Děti si též mohou vybrat z různých barevných provedení a rodiče poté spíše ocení

nastavení dětského režimu podle věku dítěte a **bezdrátová příslušenství Roger** (mikrofony a reproduktory užitečné například ve školách). (www.phonak.cz, 2017)



Obrázek 12: Sluchadla Phonak Sky

(Převzato z: <https://www.phonakpro.com/us/en/products/hearing-aids/sky-v/overview-sky-v.html>)

Sluchadla Widex

Widex vytvořil sluchadla speciálně pro miminka. Díky své miniaturní velikosti se **Widex Baby** vejde i za ty nejmenší uši, je lehký a zároveň pevný, takže vydrží na místě po celý den. (www.widex.cz, 2017a)



Obrázek 13: Widex Baby

(Převzato z: <https://www.lasvegashears.com/hearing-aids/widex-hearing-aids/>)

Sluchadla Siemens

Siemens nabízí široké portfolio produktů. Sluchadla **Motion M** a **Motion P** jsou přímo vhodná pro novorozence a menší děti, protože mají bezpečnostní zámek a bateriová dvířka s dětskou pojistkou a jsou odolná proti vodě, potu a prachu. Mají též tenký design, čímž zajistí, že se pohodlně vejdou za dětské ucho. Siemens opět ke sluchadlům nabízí **bezdrátová příslušenství**, například automatický streamer miniTek, který může sloužit k synchronizaci všech zařízení uživatele, přenosu zvuku ve stereu či jako dálkové ovládání, dále Aquapac, sportovní klipy nebo eCharger, který sluchadlo nabije či vysuší. Děti mají možnost zvolit si též barvu sluchadla. Pro dospívající uživatele nabízí Siemens sluchadla Pure a Motion SX. (www.bestsound-technology.cz, 2017c)



Obrázek 14: Sluchadla Siemens

(Převzato z: <http://www.southbayhearingaids.com/hearing-aids-siemens-motion.asp>)

Další značky dostupné v České republice

Společnost AudioNika s.r.o. se zajišťuje krom jiných pomůcek i dovoz, prodej a servis sluchadel od švýcarské firmy **Anticer** a **SONIC**. (www.audionika.cz, 2017) Jedinec se sluchovým postižením může získat i sluchadla dánské společnosti **ReSound**, jednoho z největších světových výrobců sluchadel a diagnostických audiologických přístrojů, který patří pod GN Store Nord. Od roku 2014 je distributorem této značky Sluchadlová akustika spol. s.r.o. Tato společnost je též distributorem značky **Interton**. (www.sla.cz, 2017) Dostupná jsou u nás i sluchadla **Bernafon**, **Oticon** a **BHM-Tech**.

5 DALŠÍ POMŮCKY

I když si můžeme myslet, že například signalizační pomůcky nemají pro dítěe prozatím význam, je důležité, aby byly pomůcky zařazeny do běžného života dítěe a došlo tak ke kompletní integraci dítěe do školního i rodinného kolektivu. (Skákalová, 2011). Tyto pomůcky, tak zvaně doplňkové, velmi často vyrábí výrobci sluchadel či kochleárních implantátů.

5.1 POMŮCKY SIGNALIZAČNÍ

Mezi další technické kompenzační pomůcky usnadňující život osobám se sluchovým postižením patří signalizační pomůcky, které jsou využitelné především v domácnostech. Fungují na principu „vysílač – přijímač“. Vysílač přijímá signál a vyšle jej do přijímaček, kde jsou zvukové podněty transformovány na světelné signály nebo vibrace či zvuk zesílí. Signalizační pomůcky mohou být propojeny v komplexní systém, který pak tedy kombinuje například signalizátor zvonku, budík, signalizátor pláče dítěe a další. (Langer et al., 2013)

Mezi prodejce těchto pomůcek u nás patří firma Widex, Interhelp, Phonic Ear, Siemens, Sennheiser, Kompone, Ghe-ces a další.



Obrázek 15: Univerzální vysílač vjemů

(Převzato z: <http://www.pomuckyproneslysici.cz/aviso-bee-uni-univerzalni-vysilac-vjemu/p1384>)

Budíky

Během spánku se sluchadla i kochleární implantáty vypínají. Osoba se zhoršeným sluchem může mít tedy problém slyšet zvukový signál a následně se probudit. K dispozici

jsou různé typy vibračních a **světelných** budíků, které díky silným zábleskům, vibracím a hlasitému alarmu dokáží probudit spící osobu. **Vibrační** budíky či případně vibrační náramkové hodinky existují v různých provedeních (digitální, analogové, budíky na cesty, budíky s vibrační podložkou apod.) a každý si může vybrat podle svých potřeb a svého vkusu. (Langer et al., 2013) Hrubý (1998) zmiňuje i možnost buzení proudem vzduchu z ventilátoru, ale ta není příliš využívána.



Obrázek 16: Vibrační hodinky pro děti

(Převzato z: <http://www.pomuckyproneslysici.cz/vibrallite-mini-digitalni-hodinky-barva-duhova/p1548>)

Signalizace domovního zvonku

Stejně jako předchozí zmíněná pomůcka, i tato využívá zbylých smyslů člověka. Nejčastěji jsou používány zvonky, které jsou rozvedeny po celém bytě a na zvonění **upozorňují silným zábleskem světla, vibrací, akustickou signalizací** či kombinací zmíněných možností. Spíše je využíván bezdrátový rádiový signál, protože tyto zvonky mohou být pak různě přemístovány. Stejně tak může být například v kapse nošen vibrační zvonek, který signál zvonění přijímá též bezdrátově. (Langer et al., 2013) Důležité je, aby všechny přijímače byly naladěny na ten kmitočet, který vysílá vysílač. U nás vyrábí indikátor zvonku Interhelp či firma Phonic Ear. (Hrubý, 1998)

Signalizace zvonění telefonu

Současná sluchadla umožňují používat jedincům s lehkou až středně těžkou nedoslýchavostí běžné telefony, které mohou být případně zesíleny, nebo na telefonu přímo nastaveny vibrace upozorňující jedince na příchozí hovor či zprávu. (Langer et al., 2013)

Vibrotaktilní a elektrotaktilní pomůcky

Tento typ pomůcek využívá hmatového vnímání jedince s úplnou ztrátou sluchu. Jedinec získává vjem díky vibracím či slabým elektrickým impulzům. Tyto pomůcky jsou ovšem složité na vnímání řeči a dnes již nejsou tolik využívány a pedagogičtí pracovníci ve školách se s pomůckou neseťkají. (Souralová, Langer in Renotierová, Ludíková, 2006)

5.2 POMŮCKY USNADŇUJÍCÍ PŘÍSTUP K INFORMACÍM

Do této kategorie řadíme **mobilní telefony, tablety, počítače, internet a multimediální programy**. I když si předškolní dítě nejspíš nebude schopné vyhledávat informace z vlastní iniciativy, protože ještě neovládá psaní, stále může provozovat velké množství aktivit na počítači s připojením k internetu i bez něj. (Horáková, 2012) K dostání je například výukový software Mentio, který umožňuje trénink čtení, psaní, počítání, správné výslovnosti a cvičení paměti. Dále výukový program Méd'a a obrázky, zaměřený na smyslovou a rozumovou výchovu dětí předškolního věku. Existují i další programy s Méd'ou, například Méd'a počítá, Méd'a - barvy a tvary či Méd'a čte. Za zmínku stojí také CD ROM či mobilní **aplikace** pro podporu komunikace mezi rodiči a dětmi se sluchovým postižením, slovníky znakového jazyka, obrázkové slovníky, dětské encyklopedie a jiné. Při práci s počítačem ovšem nesmíme zapomínat na bezpečnostní opatření a ochranu zdraví dítěte. (Barvíková et al., 2015) Mobilní telefony a počítače umožňují také zprostředkovat vizuální on-line komunikaci díky webkamerě (program Skype) a obecně jsou tyto pomůcky v dnešní době nezastupitelné. (Langer et al., 2013)

Pomůcka umožňující zlepšit u dítěte vnímání řeči v obtížných poslechových situacích je **FM systém**. FM systémy přenášejí zvuk přímo do sluchadel (FM systém Widexscola) či kochleárních implantátů (FM systém Phonak) a dítě tam může díky bezdrátovému propojení bez velkého zesílení telefonovat, poslouchat hudbu či se dívat na televizi. (Jungwirthová, 2015)

Dítě v předškolním věku ještě nedokáže plně využít možnost skrytých titulků při sledování programů v televizi, existují ovšem už i pořady přímo určené dětem se sluchovým postižením. ČT na Děčku od podzimu vysílá **pořad Hopsasa** pro neslyšící děti, které tak nemusí sledovat titulky v rohu obrazovky a navíc se učí tímto způsobem nové znaky. Dne 23. 12. 2015 na ČT 2 byla uvedena i historicky první **pohádka pro sluchově postižené děti a jejich rodiče**, kterou hrají neslyšící herci ve znakovém jazyce. Pohádka se jmenovala

Vánoční království, obsahovala též dabing i titulky a lze ji stále shlédnout v archivu ČT. Na Vánoce roku 2016 běžela v televizi další pohádka ve znakovém jazyce, a vzhledem k velkému pozitivnímu ohlasu určitě ne poslední.

ZÁVĚR

Předškolní věk je důležité období v životě každého člověka se sluchovým postižením, protože v období od narození do nástupu do základní školy by měla být sluchová vada diagnostikována, vhodně kompenzována případnými technickými kompenzačními pomůckami a již by měla probíhat reedukace a rehabilitace. Sluch má totiž zásadní význam pro rozvoj osobnosti dítěte a jeho komunikaci s vnějším prostředím.

Tato práce se zabývala právě technickými kompenzačními pomůckami dostupnými na českém trhu a vhodnými pro děti se sluchovým postižením předškolního věku. Zájemce po přečtení práce získal přehled o problematice sluchu a sluchového postižení, ale především o samotných pomůckách, hlavně tedy o kochleárních implantátech a o sluchadlech. Část práce je ovšem věnována i dalším technickým pomůckám, které dítě může využít.

U dětí, které mají funkční sluchový nerv a sluchová centra v mozku a nejsou pro ně vhodná sluchadla, kompenzujeme sluchovou ztrátu kochleárnými implantáty. V České republice se můžeme setkat nejvíce s kochleárnými implantáty společnosti Cochlear. Většina dostupné odborné literatury v českém jazyce uvádí pouze tuto společnost a její nejznámější model Nucleus, ovšem stále většinou Nucleus 5, přestože je už v současné době na trhu i model novější. Další společnosti, MED-EL či nově Advanced Bionics, uvádí málokdo. I když samotné společnosti na svých oficiálních webových stránkách poskytují volně dostupné materiály a brožury pro zájemce o tuto problematiku, do českého jazyka jsou přeložené pouze některé, videa například skoro vůbec. Tato práce přibližuje i problematiku středoušní a kmenové implantace. Kmenový implantát je na rozdíl od kochleárních a středoušních implantátů určen pro jedince, kteří nemají funkční sluchový nerv. Není ovšem tolik známý a využívaný. Implantace všech těchto neuroprotéz je prováděna v Centrech kochleárních implantací určených přímo pro děti, která se nachází v Praze, v Brně a v Ostravě. Jejich přesné adresy jsou uvedeny v přílohách práce.

Překvapivým zjištěním bylo, že na světě je pouze šest hlavních výrobců sluchadel. I přesto má ale potencionální uživatel sluchadel v Čechách poměrně širokou možnost výběru. Existují sluchadla vyrobená a určená přímo pro dětské ucho, která, i když se od sluchadel pro dospělé liší svou velikostí, se nijak neliší svou kvalitou. Mezi sluchadla pro děti u nás dostupná patří například ta od značek Phonak, Siemens, Widex či Interton. Sluchadla jsou napájena bateriemi, které se rozlišují dle velikosti. Jejich typy jsou v práci uvedeny také. Samotné

značky uvádí i na svých oficiálních webových stránkách pro Českou republiku odkazy na distributory sluchadel a příslušenství k nim.

Poslední kapitola s dalšími pomůckami (signalizační pomůcky, mobilní telefony, počítače, tablety aj.) je zpracována spíše okrajově, protože děti, i když je důležité je s těmito pomůckami seznamovat, je až tolik v tomto období přímo nevyužijí.

V práci byla použita metoda komparace a analýzy dostupné odborné literatury, především zahraničních a domácích zdrojů týkajících se dostupnosti technických kompenzačních pomůcek na českém trhu. Bylo čerpáno i z poměrně velkého množství zdrojů internetových, a to z toho důvodu, že některé informace o nových technikách a postupech (především co se týká samotných pomůcek a jejich inovací) jsou dostupné či přehledněji zpracované spíše přímo na oficiálních stránkách společností, než v knižní podobě či v odborných člancích.

Cílem bylo vytvoření práce, která by pomohla rodičům, pedagogům či jiným zájemcům orientovat se v této problematice a poskytla jim náhled na pomůcky u nás dostupné. Cíl vycházel z potřeby uceleného kompilátu zabývajícího se touto problematikou. Samotný účel práce je ji dále poskytnout rodičům dětí se sluchovým postižením, pracovníkům, kteří s nimi přicházejí do kontaktu, a dalším, kterým tyto informace pomohou lépe se v problematice orientovat.

V návaznosti na tuto práci by bylo vhodné zpracovat možnosti didaktických kompenzačních pomůcek pro děti, protože technické pomůcky nejsou jediné kompenzační pomůcky, které mohou být dětem se sluchovým postižením nápomocné. Dovolujeme si též tvrdit, že by bylo přínosné přeložit větší množství brožur a oficiálních materiálů uvedených společností do českého jazyka.

SEZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH CITACÍ

1. BAREŠOVÁ, J., HRUBÝ, J., 1999. *Didaktické a technické pomůcky pro sluchově postižené v MŠ a ZŠ*. Praha: Septima, 24 s. ISBN 80-7216-105-9.
2. BARVÍKOVÁ, J. et al. 2015. *Katalog podpůrných opatření pro žáky s potřebou podpory ve vzdělávání z důvodu sluchového postižení nebo oslabení sluchového vnímání: dílčí část*. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 201 s. ISBN 978-80-244-4616-5.
3. BENDOVÁ, P., JEŘÁBKOVÁ, K., RŮŽIČKOVÁ, V. 2006. *Kompenzační pomůcky pro osoby se specifickými potřebami*. 1. vyd. Olomouc: UP. 104 s. ISBN 80-244-1436-8.
4. HAHN, A. et al. 2007. *Otorinolaryngologie a foniatrie v současné praxi*. 1. vyd. Praha: Grada Publishing, a.s. 392 s. ISBN 978-80-247-0529-3.
5. HLOŽEK, Zdeněk. 1995. *Základy audiologie*. 1. vyd. Praha: Vydavatelství Univerzity Palackého, 49 s. ISBN 80-706-7498-9.
6. HOLMANOVÁ, J. 2002. *Raná péče o dítě se sluchovým postižením*. Praha: Septima. 90 s. ISBN 80-7216-162-8.
7. HORÁKOVÁ, R. 2012. *Sluchové postižení: úvod do surdopedie*. Praha: Portál, 159 s. ISBN 978-80-262-0084-0.
8. HRUBÝ, J. 1998. *Velký ilustrovaný průvodce neslyšících a nedoslýchavých po jejich vlastním osudu – 2. díl*. 1. vyd. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených, 328 s. ISBN 80-7216-075-3.
9. JELÍNEK, J., ZICHÁČEK, V. 2007. *Biologie pro gymnázia: (teoretická a praktická část)*. 9. vyd. Olomouc: Nakladatelství Olomouc, 575 s. ISBN 978-80-7182-213-4.
10. JUNGWIRTHOVÁ, I. 2015. *Dítě se sluchovým postižením v MŠ a ZŠ*. Praha: Portál, 191 s. ISBN 978-80-262-0944-7.
11. KROUPOVÁ, K. 2016. *Slovník speciálněpedagogické terminologie: vybrané pojmy*. Praha: Grada, 328 s. ISBN 978-80-247-5264-8.
12. LANGER, J. et al. 2013. *Technické pomůcky pro osoby se zdravotním postižením*. 1. vyd. Olomouc: UP, 186 s. ISBN 978-80-244-3681-4.
13. LEJSKA, M. 2003. *Poruchy verbální komunikace a foniatrie*. 1. vyd. Brno: Paido, 156 s. ISBN 80-7315-038-7.
14. MERKUNOVÁ, A., OREL, M. 2008. *Anatomie a fyziologie člověka pro humanitní obory*. 1. vyd. Praha: Grada, 304 s. ISBN 978-80-247-1521-6.

15. RŮŽIČKOVÁ, K., VÍTOVÁ, J. 2014. *Vybrané kapitoly z tyflopédie a surdopedie nejen pro speciální pedagogy*. Hradec Králové: Gaudeamus, 146 s. ISBN 978-80-7435-424-3.
16. SKÁKALOVÁ, T. 2011. *Uvedení do problematiky sluchového postižení: učební text pro studenty speciální pedagogiky*. Hradec Králové: Gaudeamus. 94 s. ISBN 978-80-7435-098-6.
17. SKÁKALOVÁ, T. 2014. *Dítě se sluchovým postižením*. Hradec Králové: Gaudeamus, 81 s. ISBN 978-80-7435-502-8.
18. SOURALOVÁ E., LANGER, J. 2005. *Surdopedie: studijní opora pro kombinované studium*. Texty k distančnímu vzdělávání v rámci kombinovaného studia, Olomouc: Univerzita Palackého, 46 s. ISBN 80-244-1084-2.
19. SOURALOVÁ, E., LANGER, J. *Speciální pedagogika osob s postižením sluchu*. In RENOTIÉROVÁ, M., LUDÍKOVÁ, L., 2006. *Speciální pedagogika*. 4. vyd. Olomouc: UP, 313 s. ISBN 80-244-1475-9.
20. ŠLAPÁK, I., FLORIÁNOVÁ, P. 1999. *Kapitoly z otorhinolaryngologie a foniatrie*. 1. vyd. Brno: Paido, 85 s. ISBN 80-85931-67-2.

Internetové články

21. BOONS, T., BROKX, J. P. L., FRIJNS, J. H. M., et al. 2012. *Effect of pediatric bilateral cochlear implantation on language development*. [online]. Arch Pediatr Adolesc Med, 166(1), 28–34. DOI 10.1001/archpediatrics.2011.748 Dostupné z: <<http://jamanetwork.com/journals/jamapediatrics/fullarticle/1107678>>.
22. COPLEY, GJ, FRIDERICHS, NB. 2014. *An approach to hearing loss in children*. South African Family Practice [online]. 52(1), 34-39. DOI: 10.1080/20786204.2010.10873928. ISSN 2078-6190. Dostupné z: <<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/20786204.2010.10873928>>.
23. GOVAERTS, J. P., SCHAUWERS, K., GILLIS, S., 2002. *Language acquisition in very young children with a cochlear implant: introduction*. [online] Antwerp Papers in Linguistics, 102. Dostupné z: <http://www.deoorgroep.net/wwwuploads/manuscripts/1364982072_public057.pdf>.
24. MOTEJZÍKOVÁ, J. 2016. *Technické kompenzační pomůcky pro děti se sluchovým postižením*. [online], Šance dětem. [cit. 2016-12-03] Dostupné z: <<http://www.sancedetem.cz/cs/hledam-pomoc/deti-se-zdravotnim-postizenim/deti->

- [se-sluhovym-postizenim/technicke-kompenzacni-pomucky-pro-deti-se-sluhovym-postizenim.shtml](#)>.
25. PETERS B. R. et al. 2006. *Rationale for Bilateral Cochlear Implantation in Children and Adults*. [online]. Dallas Hearing Foundation, Dostupné z: <www.dallascochlear.com>.
 26. SHANNON, R.V., 2011. *Auditory Brainstem Implants*. The ASHA Leader [online]. 16, 17-19. DOI:10.1044/leader.FTR3sb3.16032011.17. Dostupné z: <<http://leader.pubs.asha.org/article.aspx?articleid=2279011>>.
 27. SCHWARTZ, M. S., WILKINSON, E. P., 2016. *Auditory brainstem implant program development*. The Laryngoscope. [online]. DOI: 10.1002/lary.26312. ISSN 0023852x. Dostupné z: <<http://doi.wiley.com/10.1002/lary.26312>>.
 28. WILKINSON, E. P., EISENBERG, L.S., KRIEGER, M.D., et al. 2017. *Initial Results of a Safety and Feasibility Study of Auditory Brainstem Implantation in Congenitally Deaf Children*. *Otology & Neurotology* [online]. 38(2), 212-220, DOI: 10.1097/MAO.0000000000001287. ISSN 1531-7129. Dostupné z: <[http://journals.lww.com/otology-neurotology/Abstract/2017/02000/Initial Results of a Safety and Feasibility Study.9.aspx](http://journals.lww.com/otology-neurotology/Abstract/2017/02000/Initial_Results_of_a_Safety_and_Feasibility_Study.9.aspx)>.

Internetové odkazy

www.abionic.cz

29. ABIONIC. 2017a. *Oboustranná kochleární implantace* [online], [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <<http://www.abionic.cz/pro-uchazece/oboustranna-kochlearni-implantace/>>.
30. ABIONIC. 2017b. *Technologie zpracování zvuku* [online], [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <<http://www.abionic.cz/produkty/technologie/>>.
31. ABIONIC. 2017c. *Implantát HiRes 90K Advantage* [online], [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <<http://www.abionic.cz/produkty/implantat-hiresolution-90k/>>.
32. ABIONIC. 2017d. *Zvukové procesory Naída a Neptune* [online], [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <<http://www.abionic.cz/produkty/zvukove-procesory-naida-a-neptune/>>.
33. ABIONIC. 2017e. *Modernizace procesorů* [online], [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <<http://www.abionic.cz/pro-uzivatele/modernizace-procesoru/>>.

www.advancedbionics.com

34. ADVANCED BIONICS. 2017a. *Náida CI Q Series* [online], [cit. 2017-03-29].
Dostupné z: <https://www.advancedbionics.com/content/advancedbionics/com/en/home/products/processors/naida-ci.html>.
35. ADVANCED BIONICS. 2017b. *Harmony Sound Processor* [online], [cit. 2017-03-29]. Dostupné z: <https://www.advancedbionics.com/content/advancedbionics/com/en/home/products/processors/harmony.html>.

www.audionika.cz

36. AUDIONIKA. 2017. *O nás* [online], [cit. 2017-03-29] Dostupné z: <http://www.audionika.cz/>.
37. AUDIONIKA. 2017a. *Z naší kochleární historie* [online], [cit. 2017-03-20] Dostupné z: <http://www.audionika.cz/medel/>.
38. AUDIONIKA. 2017b. *Kochleární implantáty* [online], [cit. 2017-03-20] Dostupné z: <http://www.audionika.cz/medel/stranka/kochlearni-implantaty>.
39. AUDIONIKA. 2017c. *Napájení* [online], [cit. 2017-03-25] Dostupné z: <http://www.audionika.cz/medel/stranka/napajeni>.
40. AUDIONIKA. 2017d. *Inovátorské technologie sluchadel SONIC* [online], [cit. 2017-02-10] Dostupné z: <http://www.audionika.cz/stranka/inovatorske-technologie-sluchadel-sonic>.
41. AUDIONIKA. 2017e. *Typy sluchadel a jaké sluchadlo si vybrat?* [online], [cit. 2017-03-29] Dostupné z: <http://www.audionika.cz/stranka/typy-sluchadel-a-jake-sluchadlo-si-vybrat>.
42. AUDIONIKA. 2017f. *Baterie do sluchadel* [online], [cit. 2017-03-29] Dostupné z: <http://www.audionika.cz/stranka/baterie-do-sluchadel>.

www.bestsound-technology.cz

43. BESTSOUND-TECHNOLOGY. 2017a. *Ceníky* [online], [cit. 2017-02-01] Dostupné z: <https://www.bestsound-technology.cz/siemens-sluchadla/price/>.

44. BESTSOUND-TECHNOLOGY. 2017b. *Typy dětských sluchadel a jejich vlastnosti* [online], [cit. 2017-02-01] Dostupné z: <<https://www.bestsound-technology.cz/siemens-sluchadla/children/features/>>.
45. BESTSOUND-TECHNOLOGY. 2017c. *Sluchadla vhodná pro miminka, děti a mladistvé* [online], [cit. 2017-03-30] Dostupné z: <<https://www.bestsound-technology.cz/siemens-sluchadla/children/products/>>.

www.cochlear.com

46. COCHLEAR. 2017a. *Systém Nucleus 6* [online], [cit. 2017-02-10] Dostupné z: <<http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/cz/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults>>.
47. COCHLEAR. 2017b. *Řešení s akustickými implantáty Cochlear* [online], [cit. 2017-03-16] Dostupné z: <<http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/cz/home/discover/acoustic-implants>>.
48. COCHLEAR. 2017c. *Jistota ve vodě a u vody* [online], [cit. 2017-03-16] Dostupné z: <<http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/cz/home/discover/cochlear-implants/nucleus-6-for-adults/nucleus-6-sound-processor/be-confident-in-and-around-water>>.
49. COCHLEAR. 2017d. *Implantáty pro kostní vedení Baha* [online], [cit. 2017-02-10] Dostupné z: <<http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/cz/home/discover/baha-bone-conduction-implants>>.
50. COCHLEAR. 2017e. *Členka Baha Softband* [online], [cit. 2017-02-10] Dostupné z: <<http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/cz/home/discover/baha-bone-conduction-implants/baha-softband>>.
51. COCHLEAR. 2017f. *Protéza Vistafix kotvená do kosti* [online], [cit. 2017-02-13] Dostupné z: <<http://www.cochlear.com/wps/wcm/connect/cz/home/discover/bone-anchored-prosthetics>>.

www.exposinghearingaids.org

52. EXPOSING HEARING AIDS. 2017. *Truth About Manufactures* [online], [cit. 2017-04-03] Dostupné z: <<http://exposinghearingaids.org/truth-about-manufacturers/>>.

www.fnbrno.cz

53. FAKULTNÍ NEMOCNICE BRNO. 2014. *První oboustranný kochleární implantát u dítěte* [online], [cit. 2017-02-10]. Dostupné z: <<http://www.fnbrno.cz/prvni-oboustranny-kochlearni-implantat-u-ditete/t4832>>.

www.fno.cz

54. FAKULTNÍ NEMOCNICE OSTRAVA. 2009. *O kochleární implantaci* [online], [cit. 2017-02-05]. Dostupné z: <<http://www.fno.cz/klinika-otorinolaryngologie-a-chirurgie-hlavy-a-krku/o-kochlearni-implantaci>>.

www.medel.com

55. MED-EL. 2017a. *Kochleární implantáty* [online], [cit. 2017-03-16] Dostupné z: <<http://www.medel.com/cz/cochlear-implants/>>.
56. MED-EL. 2017b. *Vibrant Soundbridge* [online], [cit. 2016-03-14] Dostupné z: <<http://www.medel.com/cz/vibrant-soundbridge>>.
57. MED-EL. 2017c. *Vibrant Soundbridge pro děti* [online], [cit. 2017-02-10] Dostupné z: <<http://www.medel.com/cz/vsb-for-children/>>.
58. MED-EL. 2017d. *Časté otázky o Vibrant Soundbridge* [online], [cit. 2017-03-14] Dostupné z: <<http://www.medel.com/cz/faqs-for-the-vibrant-soundbridge/>>.
59. MED-EL. 2017e. *Bonebridge pro děti* [online], [cit. 2017-03-14] Dostupné z: <<http://www.medel.com/cz/bb-for-children/>>.
60. MED-EL. 2017f. *Elektroakustická stimulace – Implantační systém SYNCHRONY EAS* [online], [cit. 2017-03-15] Dostupné z: <<http://www.medel.com/cz/eas-hearing-implant-system>>.

www.phonak.cz

61. PHONAK. 2017. *Sluchadla a příslušenství pro děti* [online], [cit. 2017-03-16] Dostupné z: <<https://www.phonak.cz/řešení/účinné-řešení-pro-děti/>>.

www.prosluch.cz

62. PROSLUCH. 2003. *Sluchadla („Naslouchátka“)* [online], [cit. 2016-10-21] Dostupné z: <<http://www.prosluch.cz/sluchadla.php>>.

www.sla.cz

63. SLUCHADLOVÁ AKUSTIKA. 2017. *O nás* [online], [cit. 2016-3-29] Dostupné z: <<https://www.sla.cz/>>.

www.widex.cz

64. WIDEX. 2017a. *Sluchadla pro děti* [online], [cit. 2017-02-09] Dostupné z: <<http://www.widex.cz/cs-cz/hearing-aids/other-hearing-aids/hearing-aids-for-children>>.
65. WIDEX. 2017b. *Baterie do sluchadel* [online], [cit. 2017-02-10] Dostupné z: <<http://www.widex.cz/cs-cz/hearing-aids/hearing-aid-accessories/hearing-aid-batteries>>.

SEZNAM ILUSTRACÍ

Obrázek 1: Řez uchem.....	10
Obrázek 2: Zvukový procesor CP920	22
Obrázek 3: Bezdrátové příslušenství True Wireless.....	23
Obrázek 4: Zvukový procesor Rondo a OPUS 2.....	24
Obrázek 5: Zvukový procesor Naída CI Q70.....	26
Obrázek 5: Zvukový procesor Neptune.....	26
Obrázek 7: Vibrant Soundbridge	28
Obrázek 8: Umístění implantátu Bonebridge.....	30
Obrázek 9: Součásti Bonebridge.....	30
Obrázek 10: BAHA systém	32
Obrázek 11: Pohled dovnitř závěsného sluchadla	37
Obrázek 12: Sluchadla nitroušní.....	37
Obrázek 13: Baterie do sluchadel.....	39
Obrázek 14: Sluchadla Phonak Sky.....	41
Obrázek 15: Widex Baby	41
Obrázek 16: Sluchadla Siemens	42
Obrázek 17: Univerzální vysílač vjemů	43
Obrázek 18: Vibrační hodinky pro děti	44

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č. 1: Centra kochleárních implantací v ČR

Příloha č. 2: Některé další užitečné internetové odkazy

Příloha č. 1: Centra kochleárních implantací v ČR

Centra kochleárních implantací se nacházejí v Praze, v Brně a v Ostravě.

1) Centrum kochleárních implantací – Ostrava (CKIO)

Otorinolaryngologická klinika

Fakultní nemocnice Ostrava

17. listopadu 1790/5, Ostrava - Poruba 708 52

Kontakt: pavel.kominek@fno.cz, 597 375 801

2) Centrum kochleárních implantací u dětí - Praha

ORL klinika 2. Lékařské fakulty UK

Fakultní nemocnice v Motole

V Úvalu 84, Praha 5 – Motol 150 00

Kontakt: jiri.skrivan@fnmotol.cz, 224 432 601

3) Centrum kochleárních implantací Brno – děti

Dětská ORL klinika

Fakultní dětská nemocnice Brno

Černopolní 9, Brno 602 00

Kontakt: islapak@fnbrno.cz, 532 234 225

Příloha č. 2: Některé další užitečné internetové odkazy

Zájemce krom zdrojů uvedených v seznamu bibliografických citací může čerpat z:

1. www.anticer.cz - Zvukovodová sluchadla Anticer, baterie, tvarovky, e-shop
2. www.asnep.cz - Web Asociace organizací neslyšících, nedoslýchavých a jejich přátel
3. www.audiocentrumtv.cz – Prodej kompenzačních pomůcek
4. www.auris-audio.cz - Firma se zbožím pro uživatele sluchadel
5. www.detskysluch.cz - Obecně prospěšná společnost Centrum pro dětský sluch Tamtam poskytující komplexní služby pro rodiny s dětmi se sluchovým postižením z České republiky
6. www.dobrysluch.cz - Distributor značky Oticon, e-shop se sluchadly i s příslušenstvím
7. www.foniatrie.eu/pracoviste.htm - Seznam foniatrických pracovišť v ČR
8. www.fonika.cz - Prodej sluchadel, příslušenství ke sluchadlům, prodej poslechových a komunikačních systémů
9. www.gong.cz - Časopis osob se sluchovým postižením
10. www.interton.cz - Web se sluchadly společnosti Interton, prodej ušních tvarovek
11. www.kochlear.cz - Web osob se sluchovým postižením zaměřený na kochleární implantace
12. www.kompone.cz - Oficiální stránky firmy Kompone
13. www.lorm.cz/pro-hluchoslepe/adresar-sluzeb/#koch - Adresář služeb pro osoby hluchoslepé, pro osoby se sluchovým či zrakovým postižením
14. www.mpsv.cz/files/clanky/11911/zakon_329_2011.pdf - **Zákon o poskytování dávek osobám se zdravotním postižením** a o změně souvisejících zákonů. K zákonu náleží i **vyhláška 388/2011 Sb.**, kde je uveden seznam pomůcek, na který je poskytován příspěvek.
15. www.pomuckyproneslysici.cz - Kompenzační a komunikační pomůcky pro neslyšící a nedoslýchavé po celé ČR
16. www.reja.cz - Sluchadla Phonak - distribuce
17. www.ruce.cz - Informační portál o světě neslyšících
18. www.sluchadlaprozivot.cz - Web s informacemi o sluchadlech
19. www.slysetvic.cz/ - Internetový obchod s kompenzačními pomůckami
20. www.suki.cz - Sdružení uživatelů kochleárního implantátu
21. www.ticho.cz - Web neslyšících

ANOTACE

Jméno a příjmení:	Tereza Pivoňková
Katedra:	Ústav speciálněpedagogických studií
Vedoucí práce:	Mgr. Adéla Hanáková, Ph. D.
Rok obhajoby:	2017

Název práce:	Technické kompenzační pomůcky pro děti předškolního věku se sluchovým postižením
Název v angličtině:	Technical Compensation Aids for Hearing Impaired Children of Preschool Age
Anotace práce:	Tato bakalářská práce se zabývá technickými kompenzačními pomůckami, jejichž použití je vhodné pro cílovou skupinu dětí předškolního věku se sluchovým postižením. Cílem této práce je zpracování dostupných zdrojů a podrobné prozkoumání technických kompenzačních pomůcek na českém trhu za účelem vytvoření zjednodušeného a uceleného přehledu pro potencionální zájemce o tuto problematiku, především tedy pro rodiče dětí předškolního věku se sluchovým postižením a pracovníky, kteří s nimi přichází do kontaktu.
Klíčová slova:	Kochleární implantát, předškolní věk, sluchadla, sluchové ústrojí, sluchové postižení, technické kompenzační pomůcky.
Anotace v angličtině:	This bachelor thesis is about technical compensation aids, which use is appropriate for the targeted group of preschool children with hearing impairment. The objective of this work is processing available resources and detailed examination of the technical compensation aids on the Czech market in order to create simplified and integrated overview for all potential participants of this problematics, especially for parents of preschool children with hearing impairment and staff who work with them.
Klíčová slova v angličtině:	Cochlear implant, preschool age, hearing aids, hearing system,

	hearing impairment, technical compensation aids.
Přílohy vázané v práci:	Příloha č. 1: Centra kochleárních implantací v ČR Příloha č. 2: Některé další užitečné internetové odkazy
Rozsah práce:	61
Jazyk práce:	Český jazyk