

Univerzita Karlova

Pedagogická fakulta

Katedra speciální pedagogiky

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Využití moderních technologických pomůcek pro rozvoj mluvené řeči u dětí  
s těžkým sluchovým postižením

The use of modern technological aids for the development of spoken speech  
at children with severe hearing impairment

Bc. Denisa Šleisová

Vedoucí práce: PhDr. Miroslava Kotvová, Ph.D.

Studijní program: Speciální pedagogika

Studijní obor: Speciální pedagogika

### **Prohlášení**

Odevzdáním této diplomové práce na téma Využití moderních technologických pomůcek pro rozvoj mluvené řeči u dětí s těžkým sluchovým postižením potvrzuji, že jsem tuto práci vypracovala pod vedením vedoucího práce samostatně za využití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla použita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 12. 6. 2019

.....

## **Poděkování**

Ráda bych touto cestou vyjádřila poděkování PhDr. Miroslavě Kotkové, Ph.D. za její cenné rady a trpělivost při vedení diplomové práce. Rovněž bych také chtěla poděkovat Ing. Davidu Šenkýřovi z Fakulty informačních technologií ČVUT, který jakožto doktorand umožnil meziuniverzitní spolupráci a zároveň zhotovení aplikace, popisované a testované v této diplomové práci a taktéž Ing. Vojtěchu Pajerovi, jenž se v rámci své diplomové práce pod záštitou Fakulty informačních technologií tohoto zhotovení ujal. Dále bych ráda zmínila také poděkování Lucii Kohákové z Fakulty architektury ČVUT, jež vytvořila pro celou aplikaci Hlásek krásnou grafiku. Nesmím opomenout poděkovat ani PhDr. Jarmile Roučkové vedoucí SPC na Střední, základní a mateřské škole pro sluchově postižené za její odbornou pomoc při vytváření a testování této aplikace. Poděkování patří také Ing. Martinu Strobelovi za jeho podporu a technickou konzultaci v celém průběhu vznikání této práce.

## **ABSTRAKT**

Diplomová práce se zabývá pomůckami určenými pro rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením. V teoretické části shrnuje problematiku sluchového postižení, možností kompenzačních pomůcek, rozvoje řeči, logopedické intervence a pomůcek sloužících pro rozvoj řeči u osob se sluchovým postižením. Podrobněji se věnuje především pomůcce Speech Viewer, jež byla inspirací pro vytvoření nové aplikace Hlásek, která vznikla v rámci meziuniverzitní spolupráce Univerzity Karlovy a ČVUT v Praze v průběhu zpracování dvou diplomových prací. Empirická část práce ve svém úvodu popisuje vytvořenou aplikaci a za využití sběru a analýzy dat, rozhovoru a pozorování sleduje přínos aplikace pro rozvoj základních prvků mluvené řeči u dětí se sluchovým postižením. Výsledky empirického šetření jsou zpracovány pomocí grafů a zobrazují tak přehledně pokroky dětí v jednotlivých částech aplikace. Závěr práce je věnován budoucímu rozvoji aplikace a navázání další možné spolupráce s Centrem pro dětský sluch Tamtam.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Aplikace Hlásek, děti se sluchovým postižením, logopedie, sluchové postižení, Speech Viewer, pomůcky pro rozvoj řeči, rozvoj řeči

## **ABSTRACT**

This thesis is concerned with aids intended for the speech development of children with hearing impairment. The theoretical part summarizes the subject matter of hearing impairment, the possibilities of compensatory aids, speech development, speech therapy intervention and aids helping the speech development of people with hearing impairment. The theoretical part is mostly dedicated to the Speech Viewer aid, which has inspired the development of the new Hlásek application, which originated as a part of the inter-university cooperation of Charles University and ČVUT in Prague within working on two diploma theses. The introduction of the empirical part of the thesis describes the created application and with the use of gathering and analysis of data, interviews and observation, it follows the contribution of the application to the development of basic features of speech of children with hearing impairment. The results of the empirical investigation are processed with the help of graphs and thus they clearly represent the advances of the children in individual parts of the application. The conclusion of the thesis is dedicated to the future development of the application and the establishment of further possible cooperation with Children's Hearing Centre Tamtam.

## **KEYWORDS**

Hearing impairment, Hlásek application, children with hearing impairment, speech development, speech development aids, speech therapy, Speech Viewer

## Obsah

Úvod.....	7
1 Vymezení sluchového postižení .....	8
1.1 Etiologie a diagnostika vad sluchu .....	9
1.1.1 Subjektivní vyšetřovací metody .....	11
1.1.2 Objektivní vyšetřovací metody.....	12
1.2 Kompenzační pomůcky.....	14
1.2.1 Sluchadla .....	14
1.2.2 Kochleární implantát.....	15
2 Rozvoj řeči.....	16
2.1 Stadia ve vývoji řeči.....	17
2.1.1 Přípravná stadia vývoje řeči .....	17
2.1.2 Vlastní vývoj řeči.....	18
2.1.3 Jazykové roviny .....	18
2.2 Rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením .....	19
2.2.1 Odlišné znaky dětí slyšících a neslyšících .....	21
2.2.2 Rehabilitace sluchu a řeči.....	22
3 Logopedická intervence u osob se sluchovým postižením z pohledu historie .....	23
4 Pomůcky pro rozvoj mluvené řeči u osob se sluchovým postižením .....	24
4.1 Historie pomůcek pro zviditelnění parametrů mluvené řeči .....	25
4.2 Pomůcky používané pro rozvoj řeči u osob se sluchovým postižením .....	26
4.3 Pomůcky používané pro usnadnění komunikace osob se sluchovým postižením .....	28
5 Pomůcka Speech Viewer .....	30
5.1 Principy programu Speech Viewer pro zobrazování řečových atributů .....	31
5.2 Vytváření vzorových modelů .....	32

5.3	Principy jednotlivých cvičení programu Speech Viewer.....	33
6	Ověření přínosu aplikace Hlásek pro rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením .....	34
6.1	Cíle výzkumného šetření.....	43
6.2	Metody výzkumného šetření .....	43
6.3	Průběh výzkumného šetření .....	44
6.3.1	Charakteristika výzkumného vzorku .....	48
6.4	Interpretace výsledků šetření.....	51
6.4.1	První hra.....	52
6.4.2	Druhá hra.....	54
6.4.3	Třetí hra.....	56
6.4.4	Čtvrtá hra.....	58
6.5	Dílčí závěry a doporučení .....	60
	Závěr .....	64
	Seznam použitých informačních zdrojů.....	66
	Seznam příloh .....	72

## Úvod

Žijeme v digitální době, v době počítačů, tabletů a mobilních zařízení. Ty mohou být výbornou nejen komunikační pomůckou pro osoby s různým druhem postižení, sluchového nevyjímaje. Jakožto slyšící si můžeme do svých smartphonů nainstalovat aplikace, které nás budou učit znakovému jazyku. Můžeme dokonce prostřednictvím aplikace umožňující převod mluvené řeči do psané formy sdělovat informace lidem se sluchovým postižením, aniž bychom výše zmíněný znakový jazyk uměli.

Existuje však vhodná aplikace, jež by umožnila navázat komunikaci i z druhé strany komunikačního kanálu, tedy člověku se sluchovým postižením a zároveň rozvíjela nebo podporovala rozvoj všech atributů potřebných pro běžnou komunikaci? Začátkem roku 2019 byl dle dostupných statistik počet aplikací pro mobilní a tabletová zařízení na nejrozšířenějších platformách Android a iOS necelé čtyři miliony. Žádná z nich však nebyla určena pro rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením (Statista, 2019).

Můžeme namítnout, že díky kochleárním implantacím dnes již není potřeba propracovaných systémů pomáhajících ke správné koordinaci dechu s řečí, správné intenzitě hlasu, výslovnosti a podobně. Přesto však stále existuje malá skupina osob, u které se z různých důvodů řeč nerozvíjí tak, jak by bylo potřeba pro fungování ve slyšící společnosti.

I přes velmi intenzivní rozmach techniky v možnostech zprostředkovávání komunikace v různých jazycích, a dokonce i v různých komunikačních kódech, stále narážíme na problémy týkající se rozvoje řeči u osob se sluchovým postižením.

Ačkoli již existuje moderní technická pomůcka v podobě kochleárního implantátu umožňujícího vnímání zvuků řeči u osob s velmi těžkými ztrátami sluchu, logopedická péče je u dětí se sluchadlem i s kochleárním implantátem stále nezbytnou součástí rehabilitačních přístupů pro osoby se sluchovým postižením. Bohužel vývoj dalších pomůcek, které by podpořily rozvoj schopnosti komunikovat mluveným jazykem především u dětí se sluchovým postižením, není vzhledem k aktuálním technickým možnostem stále dostatečně rychlý.



## 1 Vymezení sluchového postižení

Není potřeba zmiňovat, jak je sluch pro člověka důležitý. Neslouží jen pro příjem informací z okolí, ale je také nezbytným prostředkem pro náš sociální rozvoj. Usnadňuje rovněž orientaci v prostoru, vnímání varovných signálů a také uvědomování si polohy a pohybů vlastního těla. Jeho vliv na vývoj řeči, psychiky, jazyka i myšlení je zásadní. Díky sluchu a odposlouchávání komunikace v různých situacích dochází k celkovému rozvoji dovedností dítěte pomocí náhodného, nezáměrného učení. Člověk tak získává životní zkušenosti a přehled o aktuálním dění (srov. Hádková, 2016, Skákalová, 2011).

Sluchová vada s sebou přináší především komunikační a informační bariéru. Řeč se totiž tvoří jakožto sluchový reflex. Sluch funguje jako prvek zpětnovazebného systému, monitorujícího řeč ve všech jejích složkách (segmentální složka, suprasegmentální složka, melodie, dynamika a rytmus řeči). Není vada sluchu, která by neovlivnila vnímání mluvené řeči. Důsledkem toho vznikají komunikační potíže, negativně ovlivňující nikoli jen komunikační proces, ale také psychiku a společenské vztahy člověka (Hádková, 2016).

Objevuje se zde také deficit v orientačních schopnostech (sluchem není možné doplnit zrakovou orientaci, dochází k omezení orientace v prostoru jen na rozsah zorného pole) a v psychických schopnostech (odezírání s sebou přináší únavu, nejistotu dobrého porozumění a informační deficit).

Omezena je i síť sociálních vztahů. V důsledku existence sluchového postižení dochází k narušení rozvoje celé osobnosti dítěte. Mluvíme-li o sluchovém postižení získaném, pak je pochopitelně narušena psychika i osobnost jak dítěte, tak dospělého jedince (Skákalová, 2011).

Není však pravda, že by dítě se sluchovým postižením nemělo stejný potenciál pro řeč, jako jeho slyšící vrstevníci. Potřebuje k tomu však jiné komunikační prostředky. Jsou-li tyto individuální potřeby respektovány, nemusí dojít k závažnému opoždění jazykového vývoje. Tomu lze předejít včasnou identifikací vady sluchu a vhodnou intervencí (Skákalová, 2014).

## 1.1 Etiologie a diagnostika vad sluchu

Úspěšná rehabilitace osob se sluchovým postižením záleží především na včasné diagnostice. První roky života dítěte pokládají základ pro rozvoj jeho osobnosti, a to především prostřednictvím komunikace s okolím. Pozdě rozpoznaná sluchová vada může mít tedy dopad i na psychomotorické funkce, které jsou vázány na mluvenou řeč (Hádková, 2016).

Hrubý (2010) míní, že „u sluchově postiženého dítěte jsou nejvíce ohrožena centra sluchu a syntaxe. Kritické období, během kterého se mohou centra rozvinout, trvá pouze několik let. I když hranice není především u postižených dětí zcela ostrá, obvykle se za citlivé období považují první čtyři až šest let života dítěte“ (Hrubý in Skákalová, 2011 s. 18).

Plošný screening, jenž je v okolních zemích již standardem, se v České republice zatím neprovádí. Vyšetření jsou většinou jen riziková novorozenci. Bereme-li v úvahu důsledky, které může sluchová vada způsobit, je potřeba rozlišit vady existující již od narození dítěte, vady vznikající v raném věku a vady, které vznikají v průběhu života. Podobně se pak odlišují i diagnostické postupy a následná intervence. Všechny děti by měly být vyšetřeny orientačním vyšetřením sluchu nejpozději do věku šesti měsíců života. S tím úzce souvisí základní rozdělení těchto vad. (Skákalová, 2014).

Dle doby vzniku dělíme sluchové vady na vady

- prenatální a perinatální
- postnatální
- involuční (Hádková, 2016, s.34-35)

Z hlediska doby vzniku můžeme tyto vady dělit také na vady

- vrozené
- dědičné
- získané (Skákalová, 2011, s. 11-12)

Nejčastější příčiny sluchových vad získaných v prenatálním a perinatálním období jsou různá infekční onemocnění, metabolické poruchy, užívání ototoxických léků, zánět mozkových blan, komplikovaný porod, nízká porodní váha, krvácení do mozku apod. Mezi

postnatální příčiny řadíme infekce typu meningitis, parotitis, rubeola a dále například úrazy. Nejčastější involuční příčinou je presbyakuzie (stařecká nedoslýchavost) (Hádková, 2016).

Dále můžeme rozlišovat sluchové vady dle místa vzniku

- převodní vady
- percepční vady
- smíšené vady (Horáková, 2012, s.13-14)

U převodních vad dochází k narušení přenosu zvuku ve vnějším či středním uchu, tyto vady se vyskytují poměrně často, ale nikdy nevedou k úplné hluchotě. Dochází pouze k zeslabení vjemu zvuku. Nejčastější příčinou bývá ucpání vnějšího zvukovodu ušním mazem, kdy dochází ke snížení schopnosti zpracovávat zvuky o třicet až čtyřicet decibelů – ztráta poslechu na vysokých kmitočtech, dále je příčinou otitis externa, tedy zánět vnějšího zvukovodu nebo otitis media, zánět středního ucha, perforace bubínku.

Příčinou mohou být také deformity vnějšího, příp. středního ucha, úrazy, přerušení řetězu středoušních kůstek, otoskleróza (znehynění ploténky třímínku) a v neposlední řadě také například cholesteatom (cysta ve středním uchu). Převodní vady lze operovat a kompenzovat elektronickými sluchadly (srov. Hrubý, 1999, Skákalová, 2014, Horáková, 2012).

Percepční vady vznikají při narušení vnitřního ucha nebo nervové části sluchové dráhy. Dochází zde ke zkreslování sluchového vjemu, především co se intenzity zvuku a rozlišování tónů týká, což neumožňuje plnohodnotné porozumění mluvě. V okolí kmitočtu 4 kHz bývá největší zhoršení sluchu projevující se v řeči u člověka se sluchovým postižením.

Tyto vady mají progredující charakter a může u nich dojít až k úplné hluchotě. Příčinami percepčních vad bývají ototoxické látky, zarděnky, infekce cytomegalovirem, toxoplazmóza, nekompatibilita Rh faktoru, hnisavý zánět mozkových blan – meningitida, úrazy hlavy, presbyakuzie a další (srov. Hrubý, 1999, Skákalová, 2014).

Světová zdravotnická organizace rozděluje sluchové vady také dle stupně postižení sluchu. Odlišuje normální sluch (0-25 dB), lehké postižení sluchu (26-40 dB), středně těžké postižení sluchu (41-60 dB), těžké postižení sluchu (61-80 dB) a velmi závažné postižení sluchu včetně hluchoty (81- více dB) (Who/Grades of hearing impairment, 2014).

Diagnostické metody sloužící k odhalení sluchové vady můžeme dělit na objektivní a subjektivní. Objektivními metodami jsou ty, které nevyžadují spolupráci ze strany vyšetřovaného. Subjektivní metody naopak určitou míru součinnosti požadují (srov. Hrubý, 2010, Skákalová, 2011).

Do diagnostiky vad sluchu řadíme tři základní kroky, které je nutné učinit v rámci vyšetření. Mezi tři základní diagnostické kroky patří odhalení vady, zjištění velikosti vady a zjištění příčiny ztráty sluchu, tu však nelze vždy s přesností určit (Skákalová, 2011).

### 1.1.1 Subjektivní vyšetřovací metody

Jako první subjektivní metodu můžeme zmínit orientační vyšetření sluchu pomocí nepodmíněných a podmíněných reflexů. To je prováděno pediatrem sledujícím změny chování dítěte v reakci na zvuk. Ten by měl být vytvářen mimo zorné pole dítěte, a ne v přílišné blízkosti. Sledujeme reflexy jako je například zornicový, víčkový, orientační a pátrací reflex. Tímto vyšetřením však lze odhalit jen těžké vady sluchu. (Hádková, 2016).

Při sluchové zkoušce, kterou by mělo absolvovat každé dítě v rámci preventivních prohlídek u pediatra, případně i při návštěvě logopeda, se zjišťuje vzdálenost, na jakou vyšetřovaný slyší a zvládne zopakovat šepotem či hlasitou řečí předříkaná slova. Jako optimální vzdálenost se uvádí šest metrů pro šepot a deset metrů pro hlasitou řeč, přičemž každé ucho je vyšetřováno zvlášť. Vyšetřovaný stojí k lékaři bokem, aby se zamezilo odezírání slov a nevyšetřované ucho má kryté, případně může lékař použít ohlušovač (Lejska, 1994).

Zkoušky pomocí ladiček se nejvíce užívaly především v 19. století. Díky nim mohli lékaři rozlišit převodní vadu od percepční podle toho, kam byla ladička přiložena. Vzdušné vedení – ucho, kostní vedení – kost za uchem (Skákalová, 2011). Rozlišujeme tři základní zkoušky: Weberovu, Rinného a Schwabachovu. U Weberovy zkoušky je ladička přikládána na střední linii lebky a vyšetřovaný sděluje, ze které strany ladičku lateralizuje. O sensorineurální nedoslýchavost na protilehlém uchu se jedná v případě, že vyšetřovaný slyší lépe lepším uchem, slyší-li lépe horším uchem, jedná se o převodní nedoslýchavost. Při Rinného zkoušce je ladička z počátku přidržována v jisté vzdálenosti od ucha. V momentě, kdy pacient přestává její zvuk slyšet, dotýká se lékař rukojetí ladičky kosti za uchem. Jestliže vyšetřovaný ladičku znovu zaslechne, jedná se o převodní vadu v druhém případě, slyší-li

ladičku lépe u ucha, jde o vadu percepční. Schwabachova zkouška se v dnešní době již nepoužívá. (srov. Hrubý, 1998, Dršata, 2015).

Zmíníme-li přesnost výsledků, nesmíme opomenout tónovou audiometrii, sloužící mimo jiné ke zjišťování prahu sluchu. Zkouška funguje v podstatě na principu zvyšování akustického tlaku ve sluchátkách vyšetřovaného pacienta naslouchajícího čistým tónům. Každé ucho je zkoumáno zvlášť a dle toho je také nastaven příslušný měřicí kmitočet. Úkolem vyšetřovaného je oznámit lékaři, že daný tón slyší, ten je pak zakreslen do grafu na příslušné úrovni. Celý proces se opakuje s každou změnou kmitočtu, dokud není získána kompletní křivka audiogramu pro obě uši. Vzdušné vedení je značeno červenými kroužky pro pravé ucho a modrými křížky pro ucho levé, kroužky i křížky se spojují plnou čarou. V případě kostního vedení používáme k označení šipky a hranaté závorky, které jsou spojeny přerušovanou čarou či vůbec (srov. Hrubý, 1998, Horáková, 2012).

Slovní audiometrie podává ze všech výše zmíněných zkoušek nejpřesnější výsledky. Je založena na principu použití nahrávky obecně známých slov o různých intenzitách zvuku. Slova jsou rozdělena do skupinek po deseti, přičemž musí obsahovat jedno-, dvou-, či víceslabičná slova s hláskami v hlubokých i vysokých frekvencích. Úkolem vyšetřovaného je slova zopakovat, případně říci, že neví, pokud slovo nezaslechl. Velkou výhodou této subjektivní metody je změření skutečného přínosu sluchadla pro daného člověka. Lze ji totiž provádět jak bez sluchadla, tak s ním (Skákalová, 2011).

### 1.1.2 **Objektivní vyšetřovací metody**

Mezi objektivní vyšetřovací metody patří OAE – vyšetření otoakustických emisí, které je založeno na vnímání velice slabých zvuků, vznikajících zvukovým podrážděním a následným pohybem zevních vláskových buněk v Cortiho orgánu. Jedná se o nenáročné vyšetření prováděné již během několika dní, ba i hodin po porodu. Speciální sondou zavedenou do vnějšího zvukovodu vysíláme krátké zvukové impulzy, pomocí citlivého mikrofónu jsou pak snímány zvuky buď spontánní – SOAE nebo evokované – EOAE. Jsou-li vláskové buňky bez poškození, zaznamenáme slabý zvuk o intenzitě cca deset decibelů – OAE jsou výbavné (Hádková, 2016).

Tympanometrie umožňuje vyšetření stavu středního ucha, poddajnosti bubínku a středoušních kůstek vzhledem k tlaku ve zvukovodu. Díky vývoji techniky lze toto měření použít i jako screeningovou metodu, spolehlivých výsledků se však můžeme dočkat až po pátém roce života dítěte. Tympanometrie funguje na principu zachycení akustické energie odražené od bubínku zpět do zvukovodu. Aby se zamezilo zkreslení výsledků z důvodu akustické imitace zvukovodu, je potřeba v něm vytvářet podtlak či přetlak. Dojde tak k vychýlení bubínku za pomoci zvukového podnětu o daném kmitočtu a mikrofonem se změří odražená energie. Za nulového přetlaku či podtlaku vede akustickou energii nejlépe pouze zdravé ucho. Vyšetření může odhalit například tekutinu ve středním uchu, špatnou průchodnost Eustachovy trubice nebo otosklerózu. Součástí měření bývá mimo jiné i vyšetření činnosti středoušních kůstek, které se podílí na akustickém reflexu. Do volného ucha vkládáme sluchátko, jenž silně pískne. Přístroj pak tento reflex změří (srov. Hrubý, 1998, Horáková, 2012).

Vyšetření evokovaných sluchových potenciálů rozlišujeme dle zkoumané oblasti centrální nervové soustavy na oblast kochley – ERA, oblast sluchového nervu a mozkového kmene – BERA, oblast podkorových a korových center – CERA. Všechny oblasti je potřeba měřit za absolutního motorického a psychického klidu pacienta ve spánku. Pomocí speciálních sond (spánkové, týlní a referenční čelní) jsou sbírány evokované odpovědi, reagující na sérii akustických impulsů, pouštěných do vyšetřovaného ucha. Základní intenzita je osmdesát decibelů. Ta je poté po deseti decibelech zesilována či snižována, dokud není nalezen práh sluchu (srov. Hrubý, 1998, Dršata, 2015).

Vyšetření ustálených evokovaných potenciálů je prováděno za pomoci přístroje ERA-SSEP, měřícího střednědobé evokované potenciály v mozkovém kmeni tedy thalamu, ze kterého vzniká takzvaný odhadovaný audiogram. Prostřednictvím tohoto přístroje lze určit zbytky sluchu nacházející se na hlubokých frekvencích, které jsou jen obtížně měřitelné při vyšetření kmenových potenciálů. Pouze toto vyšetření se provádí buď v celkové anestezii, nebo v chloralhydrátem navozeném spánku (Skákalová, 2011).

## 1.2 Kompenzační pomůcky

Speciální zesilovací elektroakustické přístroje neboli kompenzační pomůcky můžeme dělit dle různých hledisek. Například na pomůcky protetické, kompenzační, reedukační a rehabilitační. Jejich zařazení do života člověka se sluchovým postižením je však třeba posoudit z mnoha hledisek. Každý totiž vnímá své sluchové postižení z jiného úhlu pohledu (srov. Pipeková, 2010, Horáková, 2012).

### 1.2.1 Sluchadla

Sluchadla jsou nejčastěji používanou kompenzační pomůckou. Mohou je využívat jak děti, tak dospělí s lehkou, střední i těžkou nedoslýchavostí. Pro nasazení sluchadel je nezbytné zjistit prahovou hodnotu sluchu, což je nejnižší hlasitost, jenž je člověk ještě schopen zachytit. V případě ztráty sluchu větší než třicet decibelů na frekvencích 500 Hz, 1000 Hz a 2000 Hz jsou sluchadla doporučována. Při ztrátě sluchu vyšší, než čtyřicet decibelů jsou již nepostradatelná (srov. Škodová, 2007, Pipeková, 2010).

Sluchadlo plní základní funkci jako zesilovač. K tomu potřebuje tři základní elektronické součástky: mikrofon, zesilovač a reproduktor. Jeho účinnost zvyšuje dále regulátor hlasitosti, přepínač programů, indukční cívka, popřípadě přímý audiovstup (Dršata, 2015).

Sluchadla dělíme dle několika kritérií:

- 1) **podle způsobu zpracování zvukového signálu** – sluchadla analogová a digitální
- 2) **podle charakteru přenosu zvuku** – přenos vzduchem či kostní vedení
- 3) **podle tvaru** – závěsná; nitroušní; kapesní; brýlová (srov. Škodová, 2007, Pipeková, 2010)

Pro správné nastavení a přidělení sluchadla je nezbytné vyšetření foniatra. K volbě vhodného typu napomáhá anamnéza, audiometrické vyšetření, otoskopie a výsledky tympanometrie. V případě dětí je ještě zahrnuto vyšetření BERA či OAE nebo SSEP.

Dle zákona č. 290/2017, kterým se mění Zákon č. 48/1997 Sb. o veřejném zdravotním pojištění jsou dětem i dospělým přidělována sluchadla z prostředků všeobecného zdravotního pojištění. Mohou si vybrat sluchadla z kategorie bez doplatku, či sluchadla dražší s vlastním doplatkem (Horáková, 2011, Zákony pro lidi, neuvedeno).

### 1.2.2 Kochleární implantát

V případě, že je vada sluchu příliš velká a dítě se sluchovým postižením splňuje všechna kritéria (audiologická, psychologická, rehabilitační, sociální a má neporušený sluchový nerv), bývá zařazeno do předoperační přípravy pro implantaci kochleárního implantátu. Ten se skládá ze dvou částí:

**Vnější část** je tvořena mikrofonem, zpracovávajícím a upravujícím zvuky. Zvukovým procesorem, jehož úkolem je zvuk analyzovat a digitalizovat. A vysílací cívkou přenášející signál do cívky pod kůží a následně do hlemýždě.

**Vnitřní část** se skládá z indukční smyčky, přijímače a svazku zpravidla dvaceti dvou elektrod zavedených do hlemýždě. Ty dráždí nervová vlákna vedoucí přímo do sluchového nervu (srov. Škodová, 2007, Horáková, 2011).

V České republice jsou kochleární implantace prováděny v Centru kochleárních implantací u dětí při fakultní nemocnici Motol v Praze, Centru kochleárních implantací při fakultní nemocnici Ostrava, Centru kochleárních implantací při fakultní nemocnici Hradec Králové a Centru kochleárních implantací při Klinice otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku KOCHHK – Brno (CKID, 2016)

Po voperování implantátu je důležitá rehabilitace. Její úspěch závisí na intelektu dítěte, jeho kognitivních schopnostech, nadání pro řeč, spolupráci rodiny, době vzniku sluchové vady, délce jejího trvání a dalších faktorech ovlivňujících reedukaci a rehabilitaci dítěte (srov. Hádková, 2012, Pipeková, 2010).

Kromě kochleárního implantátu a sluchadel existují další pomůcky pro osoby se sluchovým postižením, které jsou určeny pro rozvoj řeči i celkové usnadnění života. Vývoj řeči mohou usnadnit pomůcky jako je například artikulační zrcadlo, špátle, různé sondičky, indikátory, fonátory, zviditelňovače parametrů řeči, osciloskopy. V běžném životě pak mohou lidé se sluchovým postižením využívat teletext, skryté titulky, signalizační pomůcky, vibrační pomůcky, hodinky, minutky a podobně (srov. Hádková, 2016, Pipeková, 2010).



## 2 Rozvoj řeči

Neubauer uvádí: „Pod pojmem vývoj řeči rozumíme průběh přirozeného procesu osvojování si porozumění, vyjadřování a používání řečové komunikace ve všech jejích formách“ (Neubauer, 2018, s. 256).

Tento proces je sledován už téměř dvě století a stále ještě není zcela objasněn, protože je schopnost komunikace prostřednictvím jazyka výsledkem komplikované neuronální činnosti. Do jejího poznávání jsou posledních deset let začleněny i přístrojové, velmi sofistikované zobrazovací metody, jenž pomáhají zmapovat funkční činnost mozkové tkáně. Cílí tak k lepšímu poznávání intaktního vývoje a spojitosti anatomicky vymezeného ložiskového postižení mozku s poškozeními jeho vývoje, zrání a funkce (Neubauer, 2018).

Osvojování komunikační schopnosti pomocí řeči není samostatný proces, ale působí na něj i vývoj senzorkého vnímání, motoriky, myšlení a socializace dítěte. Především pro úspěšnou logopedickou praxi jsou klíčové znalosti o vývoji řeči u dětí intaktních, které následně využíváme při logopedické intervenci u dětí s určitými diagnostickými obtížemi v komunikačních schopnostech (Klenková, 2006).

Rozvoj komunikačních schopností má v porovnání s rozvojem ostatních schopností, které si člověk osvojuje, nejdynamičtější průběh. Za klíčové je považováno období do šesti let věku dítěte, ačkoli si samozřejmě svoje komunikační schopnosti prohlubujeme po celý život. Pozornost je potřeba věnovat především období mezi třemi až čtyřmi lety věku dítěte, kdy je tempo vývoje řeči nejrychlejší a okolí často klade na dítě vysoké nároky, které ale nemusí být schopno bez problému překonat (Lechta, 2011).

Škodová uvádí, že „Vývoj řeči nelze odlišit od ostatních schopností člověka. Není proto možné rozvíjet dětskou řeč na úrovni, která by měla odpovídat věku, pokud celkový vývoj všech schopností a dovedností neprobíhá tak, jak bychom si představovali a přáli“ (Škodová, 2007, s. 91).

## 2.1 Stadia ve vývoji řeči

Mnoho autorů, ačkoli se často odlišují volbou schématu popisu vývoje řeči, rozděluje základní stadia ve vývoji řeči stejně, na období předřečové a období vlastního vývoje řeči. Tedy na stádium přípravné a stádium samotného vývoje řeči. Každé dítě je individuální bytost a délka jednotlivých období se u něj může lišit. Časová variabilita, akcelerace či retardace ve vývoji řeči nicméně neznamenají, že by některé stádium mohlo být zcela vynecháno (Klenková, 2006).

### 2.1.1 Přípravná stadia vývoje řeči

Zhruba od jednoho roku věku dítěte dochází k počátku osvojování si neverbálních i předverbálních návyků a činností, ze kterých se později vytváří řeč. Křik a broukání, tedy předverbální projevy, jsou v těsném spojení se zvukovou, slovní a mluvenou řečí dítěte, na rozdíl od projevů neverbálních. Ty zahrnují zvukové i nezvukové prvky a nemusí být v užší vazbě na budoucí mluvenou řeč. Tyto neverbální projevy nám, na rozdíl od předverbálních, zůstávají v různé podobě po celý život (Klenková, 2006).

Z ontogenetického hlediska začíná vývoj řeči obdobím takzvaného novorozeneckého křiku, ten se začíná okolo šestého týdne života měnit a dostává citové zabarvení. Nejdříve dítě vyjadřuje za pomoci křiku nelibé pocity, okolo druhého až třetího měsíce již i pocity libé. Taktéž se mění tvrdý hlasový začátek na měkký. Během osmého až desátého týdne se u dítěte objevuje broukání, jenž později přechází do období žvatlání. Toto období můžeme dělit na takzvané pudové žvatlání, kdy dítě vytváří zvuky hrou s mluvidly za pomoci sacích a polykacích pohybů a období napodobujícího žvatlání, jenž je typické zapojením sluchové i zrakové kontroly s napodobováním mateřského jazyka (srov. Klenková, 2006, Kutálková, 2010).

Kolem desátého měsíce již mluvíme o stadiu rozumění řeči. Nejedná se ještě o pochopení obsahu slov ze strany dítěte, ale o asociaci slyšených zvuků s vjemem nebo představou konkrétní, často opakované situace. Jedná se tedy nejprve o suprasegmentální složku řeči, kdy dítě rozlišuje obsah sdělení dle melodie, zabarvení v hlase mluvčího či přízvuku (srov. Klenková, 2006, Škodová, 2007).

### 2.1.2 Vlastní vývoj řeči

Vlastní vývoj řeči začíná okolo jednoho roku věku dítěte. Prvním obdobím tohoto vývoje je emocionálně-volní stadium. Dítě dává prostřednictvím jednoslovných vět, spojených s konkrétní osobou či věcí, najevo svoje pocity, přání a prosby.

Druhé, tedy asociačně-reprodukční stadium je typické pro nabývání pojmenovovací funkce u prvních slov. Dítě se snaží používat transfer u projevů, spojených s určitými jevy na jevy podobné. K velkému rozmachu v komunikaci dochází okolo druhého až třetího roku života dítěte. Snaží se díky řeči dosahovat drobných cílů.

Za klíčové je považováno stadium logických pojmů, které se objevuje okolo třetího roku. Za využití abstrakce, zevšeobecňování se slova spojená s konkrétními jevy stávají slovy s konkrétním obsahem. Jedná se o velmi náročné období, kdy může docházet k vývojovým obtížím v řeči jako je opakování slabik, slov, hlásek apod.

Poslední etapou ve vývoji řeči je její intelektualizace. Myšlenky jsou již formulovány s přijatelnou přesností, dochází k rozšiřování slovní zásoby, zdokonalení se v gramatice a zpřesnění obsahu slov. Toto období přetrvává až do dospělosti (srov. Klenková, 2006, Kutálková, 2010).

### 2.1.3 Jazykové roviny

Pro správný výklad a pochopení řečového vývoje u dítěte je nutné sledovat řeč z pohledu jednotlivých jazykových rovin. Mezi tyto roviny patří foneticko-fonologická, lexikálně-sémantická, morfologicko-syntaktická a pragmatická rovina.

Fonemická stavba řeči se rozvíjí po zakončení období žvatlání. Jako první dítě fixuje samohlásky, poté hlásky závěrové, úžinové jednoduché, polozávěrové a úžinové se zvláštním způsobem tvoření. Správná výslovnost se vyvíjí cca do pátého roku věku dítěte. Lexikálně-sémantická rovina sleduje slovní zásobu, pasivní i aktivní slovník dítěte, první a druhý věk otázek. Morfologicko-syntaktická rovina se zabývá gramatickou stránkou řeči, lze ji sledovat od jednoho roku věku dítěte, kdy první slova plní funkci celých vět. Děti nejdříve užívají podstatná jména. Kolem třetího roku začínají aplikovat přídavná jména, jednotné i množné číslo a skloňovat. Nejdéle začínají používat číslovky, předložky a spojky.

Ve věku čtyř let užívají děti již všechny slovní druhy a umí tvořit souvětí. Poslední, pragmatická rovina zahrnuje socializaci komunikace, pochopení komunikační role a schopnost komunikovat přiměřeně dané situaci (Klenková, 2006).

## **2.2 Rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením**

Stupeň sluchového postižení, včasná diagnostika, zahájení rehabilitace, rodinné zázemí, přítomnost nebo nepřítomnost dalšího postižení u dětí se sluchovým postižením podstatně ovlivňují průběh řečového vývoje (Krahulcová, 2002).

Děti, které se narodily s těžkou poruchou sluchu či ztratily sluch po narození, mají velké potíže při nabývání schopností důležitých pro mluvený projev. Tyto děti nejen že slyší řeč ostatních velmi nedokonale, ale mají taktéž problémy s kontrolou vlastního hlasu prostřednictvím sluchové zpětné vazby.

Čím je ztráta sluchu větší, tím obtížněji se tyto děti učí mluvit. Obtíže se projevují ve schopnosti kontrolovat hlasitost, rytmus, artikulaci nebo při vytváření kombinace zvuků.

Děti se sluchovým postižením mohou jen obtížně porozumět jednoduchým slovům v jejich okolí, a právě pochopení těchto slov je důležité, aby se mohly naučit jazyku. Když má dítě již určitou slovní zásobu, může se naučit i pokročilejší komunikační dovednosti, jako je například tvorba vět (Niemann, 2004).

Slyšící děti při rozvíjení své řeči vytváří zvuky odpovídající fonologii jejich jazyka výběrem těch zvuků, které odrážejí syntaxi a sémantiku mateřského jazyka. Pro tyto děti je učení se řeči přirozenou součástí vývoje.

Neslyšící děti se nemohou nebo mohou jen částečně spoléhat na sluchovou zpětnou vazbu u svého mluveného projevu. Dle stupně sluchové ztráty tedy musí pro zpětnou vazbu využívat vizuálních, hmatových nebo kinestetických smyslů. Avšak zpětná vazba, kterou mohou prostřednictvím těchto smyslů získat je pochopitelně méně přesná, než zpětná vazba prostřednictvím sluchu a pro posluchače je taktéž obtížněji srozumitelná (Bench, 1992).

U dětí neslyšících se obvykle setkáváme s omezeným vývojem řeči. V případě, že dítě ztratilo sluch až po osvojení základů jazyka, se může jednat o přerušovaný vývoj řeči a u dětí

nedoslýchavých o vývoj opožděný. U dítěte s dalšími přidruženými poruchami (především neurogenními) bývá vývoj řeči omezen do takové míry, že je potřeba rozvíjet i neverbální formy komunikace (Lechta, 2011).

Kvalita řeči u dítěte se sluchovým postižením závisí na řadě faktorů, mimo jiné i na správném způsobu dýchání, tvorbě hlasu, úrovni motoriky mluvidel, citu pro rytmus, melodii řeči a paměti (Škodová, 2007).

Určité změny v řečovém vývoji, v případě dětí s postižením sluchu, můžeme sledovat již od hranice 60 dB ztráty sluchu. I dítě s těžkým postižením sluchu prochází ze začátku vývojem řeči podobně. Objevuje se u něj reflexní křik, emocionální křik, broukání a z části i pudové žvatlání, které však postupně ustává a může se úplně zastavit. I toto dítě může dosáhnout napodobivého žvatlání, jde však pouze o zrakovou nápodobu viděných pohybů úst dospělého. Tyto děti mívají méně výrazný hlas, nemodulovaný křik a občasné hlasové projevy.

U prelingválně neslyšících dětí se nevyvíjí spontánní mluvená řeč. Důležitou roli u těchto dětí hraje především věk, kdy k postižení došlo. Přičemž hraničním je věk sedmi let, kdy je řeč již považována za přijatelně zafixovanou. Děti, u kterých došlo ke sluchovému postižení až po dovršení věku sedmi let mají lepší prognózu, jejich slovní zásoba je dobře rozvinutá, taktéž vnitřní řeč, slovní formy myšlení a mluvní projevy. Kladně působí i většinou již zahájený proces čtení a psaní. (Krahulcová, 2002).

Kolektiv autorů v knize *Teaching and Talking with Deaf Children* již v 80. letech 20. století uvádí, že mnoho problémů týkajících se řečového vývoje dětí se sluchovým postižením by bylo možné odstranit, kdyby jim byly poskytnuty dobré sluchové pomůcky v raném vývoji a byly by vystaveny běžnému rozsahu výchovných a vzdělávacích metod (Wood, 1986).

Rozvoj mluvené řeči má i u dětí s těžkým sluchovým postižením velký význam. Může jim usnadnit komunikaci se slyšícím okolím, usnadňuje jim výuku čtení, psaní a v neposlední řadě jim rozšiřuje okruh komunikačních partnerů, který by byl jinak omezený pouze na osoby se stejným komunikačním kódem (Niemann, 2004).

### 2.2.1 Odlišné znaky dětí slyšících a neslyšících

Při pozorování vývoje řeči u dětí slyšících a neslyšících lze sledovat řadu projevů. Následující Tabulka 1 shrnuje nejdůležitější aspekty, které dle Kraulcové rozvoj řeči ovlivňují.

Tabulka 1: Srovnání vývoje řeči u dítěte slyšícího a neslyšícího

Slyšící dítě	Neslyšící dítě
Vnímá modulace hlasů lidí v okolí, vnímá zvuky z okolí	Vnímá pouze silné zvuky pomocí hmatu a vibrací, opírá se o odezírání
Rozeznává zvuky, umí je propojit s významem, stanovit jejich zdroj	Bez pomoci zvuky nerozezná, nepropojí ani neurčí jejich zdroj
Stanoví význam podle hlasu, výrazu i gestikulace	Význam pouze odhaduje dle výrazu obličeje a gestiky
Aplikuje slova při myšlení	Zůstává na úrovni neverbálního myšlení
Využívá slova pro sdělení	Využívá posunků pro sdělení
Během kontaktu s ostatními lidmi rozvíjí řeč, chápání, po druhém roce samostatně mluví i rozumí	Ve dvou letech vyjadřuje svá přání pomocí posunků, porozumí mu většinou jen lidé z bezprostředního okolí
Pomocí myšlení a slov rozvíjí svůj duševní a sociální vývoj	Sociální i duševní rozvoj je omezen, posunky a gesta jsou nedostačující pro adekvátní vyjádření a socializaci

(Kraulcová, 2002, s. 75-76)

Z tabulky vyplývá, že u dítěte se sluchovým postižením je osvojování mluvené řeči ztíženo mnoha faktory. Za stěžejní můžeme označit sníženou schopnost rozpoznávání zdroje zvuku a odhadování významu pouze na základě pozorování mimiky a gestiky. Vývoj řeči u dětí se sluchovým postižením nemůže probíhat přirozeně nápodobou, jako je tomu u slyšících dětí.

### 2.2.2 Rehabilitace sluchu a řeči

Rehabilitace sluchu a řeči zahrnuje tři důležité složky, které se navzájem prolínají a úzce spolu souvisí. Patří mezi ně:

- 1) sluchová výchova
- 2) odezírání
- 3) řečová výchova

Během rehabilitace je důležité dítě se sluchovým postižením do činnosti nenutit, naopak využívat jeho přirozeného zájmu o okolí. Svě klíčové místo by zde vždy měla mít sluchová výchova. Ta je nezbytná i v případě, že se rodiče rozhodnou pro kochleární implantaci svého dítěte. Sluchová výchova zahrnuje nácvik detekce, diskriminace, identifikace a rozumění zvukům v okolí dítěte. Samozřejmě je nutno vyzdvihnout fakt, že dítě nejlépe zvládne tyto čtyři složky sluchové výchovy u předmětů nebo činností, které jsou mu blízké a zajímají ho (srov. Neubauer, 2018, Škodová, 2007).

Jak je již uvedeno výše, řečová a sluchová výchova by měly jít ruku v ruce i s odezíráním. Je důležité si uvědomit, že rehabilitace musí probíhat co nejvíce přirozeně s ohledem na věk dítěte (Neubauer, 2018).

Je vhodné na dítě začít mluvit co nejdříve, mluvit co nejčastěji, nejpřirozeněji, vždy reagovat na zájem dítěte, komentovat zrovna probíhající děj a maximálně využívat zbytky sluchu. Rodiče by měli co nejvíce zapojovat mimiku, mít pro dítě poutavý obličej, používat přirozená gesta, mluvit jasně s přehlednou artikulací za využití jednoduchých slov či vět, vytvářet co nejvíce situací a her směřujících k řečovému projevu dítěte a neměli by neočekávaně přeskakovat z jednoho tématu na druhý (srov. Neubauer, 2018, Škodová, 2007).

Úspěšnou rehabilitaci může ovlivňovat několik faktorů, jako například: nadání dítěte pro řeč, správný či nesprávný způsob dýchání, motorika mluvidel, využití zbytku sluchu, paměť, cit pro rytmus, melodii a v neposlední řadě také hlas (Škodová, 2003).

### **3 Logopedická intervence u osob se sluchovým postižením z pohledu historie**

Již od prvního století našeho letopočtu můžeme sledovat počátek systematického kultivování komunikační schopnosti. Objevují se totiž zmínky o prvním učiteli „výřečnosti“ (Quintilianus) placeného státem. Od tohoto století až po století sedmnácté se mnoho významných osobností podílelo na zavedení péče o osoby s narušenou komunikační schopností, například: Avicenna popsal patologii a léčbu nemocí nosu, rtů, jazyka a úst; Pedro Ponce de Leon, Manuel Ramiréz Carrion, Juan Pablo Bonet se věnovali výuce řeči u dětí se sluchovým postižením; Jan Amos Komenský popsal doporučení pro správný nácvik hlásky „r“.

Za otce logopedie je považován Johan Konrad Amman (1669-1724). Zabýval se především výukou řeči u dětí se sluchovým postižením a využíval k tomu zrak a hmat. Jako první začal používat logopedické zrcadlo a odhmatávání chvění hlasivek.

Nesmíme opomenout ani rok 1778, kdy Samuel Heinicke založil Institut pro němé a jinými vadami řeči postižené osoby. Pro vývoj logopedie v českých zemích byl důležitým datem také rok 1860. V tomto roce započal A. Gall s organizací péče o osoby s vadami řeči.

Zlomovým se stalo pro logopedii devatenácté století, ve kterém se Gutzman podílel na vytvoření samostatného oboru zabývajícího se léčením řečových poruch. Mimo jiné se také zasloužil o položení základů pro foniatrii, jakožto součást vědního oboru otorinolaryngologie. Lékařská péče o hlas řeč a sluch se počala rozvíjet díky založení foniatrického oddělení při ušní a krční klinice profesora Kutvirta v Praze, o něž se zasloužil roku 1923 Seeman. O dvacet sedm let později byla rozdělena foniatrie a logopedie na vědu klinickou a pedagogickou.

Roku 1924 se konal zakládající kongres světové asociace logopedů a foniatrů IALP. V České republice byl založen Logopedický ústav hlavního města Prahy roku 1946, jehož zakladatelem byl Miloš Sovák. Od roku 1967 pak bylo možné studovat logopedii jako samostatný obor v rámci pětiletého studia.



## 4 Pomůcky pro rozvoj mluvené řeči u osob se sluchovým postižením

Při pohledu na běžný počítač by laika patrně nenapadlo, že může sloužit i jako pomůcka rozvíjející řeč u osob se sluchovým postižením. Počítač sám o sobě totiž nikterak zvlášť nevizualizuje přítomnost zvuku, ani nám bez speciálního programu nezobrazuje například intenzitu našeho hlasu. Právě možnost využití počítačů může pro neslyšící znamenat velmi výraznou formu seberealizace a neopomenutelnou pomůcku při edukaci a reedukaci mluvené řeči (Novák, 1997).

Dlouho bylo bádáno nad problémem, kdy správná artikulace u osob se sluchovým postižením jen velmi zřídka vedla ke správné mluvě. Zvuk (s výjimkou sykavek) byl v pořádku, zatímco intonace a rytmus ne. Přirozeným krokem tedy bylo pokusit se vytvořit vizuální ukazatele pro rytmus a pro tón základního tónu řeči (Borrild, 1967).

Pro rozvoj mluvené řeči je důležitá zpětná sluchová vazba, ta je u dítěte se sluchovým postižením značně omezená, setkáváme se tedy se snahou nahradit tuto zpětnou vazbu vnějšími technickými i netechnickými prostředky. Těmi technickými mohou být různé vibrotaktilní a elektrotaktilní pomůcky, které však nemusí být zrovna účinné. Dále pak pomůcky zaměřující se na vizuální vnímání, zviditelňující právě nejdůležitější parametry řeči (srov. Hrubý, 1998, Hádková, 2016).

Pomůcky pro rozvoj a tvoření řeči usilují u neslyšícího o informace orientované k upozornění na:

- a) přítomnost zvuků
- b) přítomnost vybraných kmitočtů ve vyslovené hlásce
- c) vznik vibrací ve specifickém místě hlasového traktu (hlasivky či nosní dutina)
- d) správnou polohu a činnost artikulačních orgánů při vyslovování jednotlivých hlásek (srov. Barešová, 1999, Hrubý, 1999)

## 4.1 Historie pomůcek pro zviditelnění parametrů mluvené řeči

Jako jedny z prvních průkopníků pomůcek pro zviditelnění mluvy je potřeba zmínit Melvilla Bella a jeho syna Alexandra Grahama Bella. Ti se za využití obrázkových symbolů snažili učit mluvě. Jejich systém byl nazýván „Visible Speech“ neboli viditelná mluva. V osmdesátých letech devatenáctého století byl pro výuku artikulace používán i citlivý manometrický plamínek nebo fonoautograf, který znázorňoval časový průběh hlasitosti mluvy a byl předchůdcem osciloskopů.

Roku 1938 začala „moderní éra“ zobrazování řeči v čele s A. E. Coynem, kterému se podařilo za pomoci soustavy ladiček detekovat „základní harmonickou“ z řeči (jde o frekvenci vlny s nejvyšší amplitudou). Ladičky fungovaly na stejném principu jako dnešní snímače při ladění kytar. Dopadem zvuku mluvy se nejvíce rozkmitala právě ta ladička, jenž byla naladěna na totožný kmitočet, který měla i tzv. „základní harmonická“ v řeči.

Další pomůckou pro osoby se sluchovým postižením byly paměťové osciloskopy. Ty umožnily zobrazit vzorek výslovnosti učitele na stínítku obrazovky s poměrně dlouhým dosvitem. Snahou žáka pak bylo vytvořit svoji výslovností nejvíce podobný obraz. Rozmach techniky umožnil tuto pomůcku ještě více zdokonalit, a to konkrétně prostřednictvím číslicových obvodů. Mluva učitele i žáka se tak proměnila v posloupnost číslic. Ty byly ukládány do paměti čímž bylo pro žáka dosaženo libovolného počtu opakování, kdy se snažil co nejvíce přiblížit výslovnosti učitele. Zobrazování fungovalo prostřednictvím spektogramu či časového průběhu amplitudy. Bylo dostupných několik verzí této pomůcky, vytvořených od různých firem. V České republice se ale během osmdesátých let dvacátého století používal Sprachsichtgerät SI 80 od firmy Siemens.

Elektroinženýr H. W. Upton díky poli světelných diod promítaných na sklo brýlí umožnil elektronické extrahování parametrů mluvy. Těmito brýlemi byl pak obrazec promítán na tvář mluvícího a usnadňoval odezírání a rozlišování znělých a neznělých hlásek.

S rozmachem počítačů bylo umožněno vyvíjet i sofistikovanější pomůcky pro nácvik artikulace. V. Moss Hansen vytvořil tzv. Talemata. Pro danou vyslovovanou hlásku se na monitoru počítače v průřezu artikulačního traktu zobrazila správná poloha jazyka, rtů a zubů. V pozdějších letech vzniklo mnoho obdob tohoto programu jako například program Oliver,

na jehož zdokonalení se podílel i náš přední fonetik Přemysl Janota, který pomocí algoritmů umožnil i převod mluvené řeči do fonetické podoby.

V devadesátých letech dvacátého století byl poté na trh zaveden firmou IBM program Speech Viewer. Tento program posunul jindy nudná cvičení, která děti příliš nemotivovala, na cvičení hrou. Děti tak mohly pomocí různých zábavných animací trénovat správnou hlasitost, výšku hlasu, výslovnost apod., přičemž cvičení byla rozdělena podle obtížnosti. Můžeme ho najít i v německé variantě jako Sprechspiegel. Obdobným programem je také Pilp 100 (srov. Hádková, 2016, Hrubý, 1998, Novák, 1997).

## **4.2 Pomůcky používané pro rozvoj řeči u osob se sluchovým postižením**

Tato kapitola obsahuje výběr pomůcek používaných u nás i v zahraničí, které slouží jak k rozvoji řeči u dětí či dospělých osob se sluchovým postižením, tak k usnadnění komunikace těchto osob se slyšícím okolím.

Jednou patrně z nejznámějších pomůcek je Speech Viewer, který je již zmíněn v předchozí kapitole. Tento program umožňuje prostřednictvím různých úkolů hravou formou provádění mnoha logopedických cvičení a vizualizaci řeči. Nejnovější verze tohoto programu byla uvedena v roce 1996 (Speech Viewer III), od té doby nebyla aktualizována. Nyní je kompatibilní pouze se staršími operačními systémy Windows, ale ani zde již nelze spustit všechna cvičení viz Obrázek 1. Program vyžaduje změnu nastavení barev počítače, ale ani poté cvičení nefungují. Právě tento program byl inspirací pro vytvoření nové aplikace Hlásek, které je věnována tato práce. Ačkoli tato nová aplikace nese stejné myšlenky a principy jako aplikace Speech Viewer, jedná se o zcela nové provedení, přizpůsobené pro tablety s jinou grafikou i skladbou úkolů. Je potřeba zmínit, že dle zákona č. 121/2000 nebyla vytvořením této aplikace porušena žádná autorská práva, neboť zákon uvádí v § 65 že: „Myšlenky a principy, na nichž je založen jakýkoli prvek počítačového programu, včetně těch, které jsou podkladem jeho propojení s jiným programem, nejsou podle tohoto zákona chráněny“ (srov. Slávik, 1995, Novák, 1997, Zákony pro lidi, neuvedeno).



Obrázek 1: Speech Viewer III – chybová hláška (IBM, 1996)

Další možností je pomůcka zvaná Krtek. Jedná se o jednoduchou, zvukem ovládanou hru, založenou zatím jen na textové grafice. Hra se skládá ze dvou postav – krtek a zahradníka, přičemž každý z nich je ovládán jinou frekvencí. Hra spočívá v nasbírání co nejvíce bodů. Zahradník sází květiny a krtek je ničí. Za každou nezničenou květinu získá zahradník jeden bod, za chycení krtek získá bodů dvacet. Krtek dostane za každou zničenou květinu bodů pět. Tato hra byla navržena Josefem Kufnerem v rámci semestrální práce v zimním semestru 2005/2006 na Fakultě elektrotechnické ČVUT. (Kufner, 2004)

Ke zdokonalení artikulace slouží program UK-Dynamo. Zobrazuje na průřezu hlavy, jak se pracuje při vyslovení jednotlivé hlásky s jazykem a se rty (Novák, 1997 s. 14).

Pro nácvik sykavek můžeme použít Indikátor sykavek (S-indicator – Dánsko). Sykavky s, š, c, č, f, ř se skládají z vysokých kmitočtů a je tedy obtížné je nacvičit, protože jsou i pro lehce nedoslýchavé těžce slyšitelné. Indikátor funguje na principu rozsvěcování světelných diod, ty se rozsvítí pouze v případě, byla-li sykavka vyslovena ostře (Hrubý, 1987). V Dánsku v souvislosti s S-indikátorem používali také indikátor důrazu a indikátor intonace (Borrild, 1967).

Program sloužící k nácviku fonace a modulace hlasu se nazývá Mentio Hlas. Funguje na principu vizuální zpětné vazby během tvoření hlasu a pomáhá rozvíjet schopnost změny intenzity a frekvence tónu. Jednotlivá cvičení monitorují přítomnost zvuku, výdechový proud – jeho délku, fonaci, tvrdý i měkký hlasový začátek, intenzitu hlasu, výšku tónu, schopnost udržet hlasitost v daném rozmezí, správné načasování projevu a umění zvýšit tón či střídat vysoké a nízké frekvence (Petržilka, neuvedeno).

Čtení, psaní, pojmenování a kontrolu výslovnosti můžeme rozvíjet za pomoci programu Mentio Slovní zásoba. Téměř 450 obrázků je rozděleno do devíti témat a vytváří tak slovník pro afatiky s rozšířenou funkcí díky počítači. Kromě výše zmíněného pak jednotlivá cvičení umožňují procvičovat také nácvik čtení, opis, sestavování z písmen, psaní apod. Mentio Slovní zásoba je dostupný i ve slovenské verzi (Petržilka, neuvedeno).

Dalším z řad Mentio programů je Mentio Slovesa. Tato aplikace napomáhá zdokonalovat mluvený projev prostřednictvím jednoduchých vět, pomáhá také k pochopení časových vztahů, dějové posloupnosti a vztahu příčiny a následku. Texty v aplikaci byly vybrány tak, aby bylo možné za použití menšího počtu slov vytvořit co možná největší počet vět, které vycházejí z reálných životních situací a činností každodenního života (Petržilka, neuvedeno).

Pro děti se sluchovým postižením vznikl jako bakalářský projekt na FI MU v Brně Obrázkový slovník pro sluchově postižené děti. Jedná se o program zaměřený na rozvoj a procvičování slovní zásoby u osob se sluchovým postižením (Novák, 1997).

### **4.3 Pomůcky používané pro usnadnění komunikace osob se sluchovým postižením**

Kapitola obsahuje výčet některých aplikací, které jsou určeny pro pomoc s komunikací u osob se sluchovým postižením

První takovou aplikací je EScribeDroid, jenž pomáhá neslyšícím formou simultánního překladu komunikovat. Při používání aplikace se uživatel rozhoduje, jestli chce použít přepisovatele či automatický přepis. Řeč je poté přepisována do psané formy českého jazyka.

Pro přepisovatele pak pochopitelně platí etický kodex, dle kterého nesmí šířit informace ani ukládat text, ten je rovnou smazán. (Transkript, neuvedeno)

Další pomůckou může být Ava, aplikace umožňující převod mluveného slova v reálném čase do textové podoby. Tuto aplikaci lze přirovnat k aplikaci Skype. Pro její fungování je nezbytné přidání kontaktů. Posléze může uživatel aplikace založit hromadnou nebo soukromou konverzaci, do které zvolené osoby pozve. Na základě mikrofону pak aplikace přeneseme mluvené slovo do textové podoby. Její verze je bohužel dostupná pouze v anglickém jazyce (Houska, 2016).

Pro komunikaci s okolím a rozvoj mluvy může neslyšící člověk využít Chytré ucho. Aplikace dokáže zkontrolovat správnost vyslovování a opakováním této kontroly se může daná osoba ve vyslovování zlepšovat. Dále umožňuje podobně jako dvě výše zmíněné aplikace okamžitý přepis mluveného slova do psané podoby, a to v rychlosti jeden milion slov ze slovní zásoby serveru za dvě vteřiny. Může být užitečná také jako signalizátor různých zvuků z okolí, například domovního zvonku, pláče dítěte apod. (Via, neuvedeno).

Lidem se sluchovým či řečovým postižením může pomáhat i aplikace Záchranka, která přivolá záchrannou službu, ukazuje postup provedení resuscitace, případně další návodné postupy, které je nutné vykonat před příjezdem lékaře. Zasílá také záchranným službám informace o poloze daného člověka (Záchranka,2016).

Online tlumočení nabízí aplikaci Tichá linka, jež vděčí za svůj vznik organizaci Tichý svět. Online přepis mohou klienti využívat ve všedních dnech od 9 do 17 hodin, online tlumočení každý den včetně víkendu od 7 do 22 hodin a nouzové volání mohou využívat nonstop. Aplikace roku 2015 nahradila původní online tlumočení prostřednictvím Skype a ooVoo (Tichá linka, 2014).

## 5 Pomůcka Speech Viewer

Speech Viewer je programem určeným vyškoleným profesionálům sloužícím pro výuku dětí s řečovým či sluchovým postižením. Jeho účelem je obohatit tradiční intervenční přístupy a umožnit taktéž stanovení přesnější diagnózy u těchto dětí. Pomáhá také rozvíjet, za využití zpětné vazby a vizuálního zobrazování nejen pouhé přítomnosti zvuků, ale i řečových atributů, smíchu či jiných neslovních zvuků, lepší úroveň mluveného jazyka. Umožňuje tak dosahovat osobám se sluchovým postižením lepších výkonů v oblasti přijímání a zpracování zvuků, ovládnutí výšky a intenzity hlasu, artikulační přesnosti a v neposlední řadě podporuje také k využívání zbytků sluchu pro zachycení sluchové signalizace případného nebezpečí.

Program skýtá kompletní rozsah klinických činností od vytváření schopnosti ovládat řečové prvky, po zdokonalení se v nich. Za pomoci použité grafiky a hry připomínající princip strategie motivuje klienty k terapeutické činnosti. Pomáhá monitorovat řeč a dosahovat tak kontroly nad jejími základními atributy, jako je například výška zvuku, hlasitost, znělost, měření délky trvání řeči, správná výslovnost hlásek a řečových modelů.

Tato pomůcka obsahuje software zahrnující patnáct klinických modulů zaměřených na rozličné řečové atributy a šest modulů Clinical Managementu. Klinické moduly jsou dále dělené podle účelnosti dosahování klinických cílů do tří kategorií. Těmi jsou za 1) moduly ovládnutí, založené na principu podnětu, jeho výsledku a kladné zpětné vazby, vedoucí ke koncentraci pozornosti na jednotlivé atributy řeči i jiné spřízněné zvuky. Za 2) moduly zdokonalování se. Ty pomáhají k dosahování kontroly nad výškou zvuku, dýcháním, znělostí, výslovností a řečovými modely za využití metody „zásahu cíle“ a vizuální zpětné vazby. Za 3) moduly napodobování vzoru. Vyučující nahraje vzor libovolné výšky či hlasitosti hlasu a klient se snaží za pomoci vizuální zpětné kontroly k tomuto vzoru přiblížit.

V modulech Clinical Managementu pak dokáže vytvořit a zachovat plány obrazovky, napomáhající k individualizaci terapie, stejně tak umožňuje vytváření a uchovávání profilů klientů s jejich individuálním nastavením parametrů a statistikou výkonů. V neposlední řadě lze prostřednictvím programu vytisknout tabulky a grafy shrnující vývoj klienta v průběhu jednotlivých modulů.

Dále Speech Viewer obsahuje mikrofon, zesilovač a reproduktor kooperující s M-Audio Capture a Playback Adapter kartou, díky čemuž umožňuje přijmout řečový vstup, digitalizovat jej, shromáždit a analyzovat. Následně řeč zobrazit a zpětně přehrát i s grafickým znázorněním přehrávaného řečového vzorku, a to normální nebo pomalejší rychlostí (Slávik, 1995).

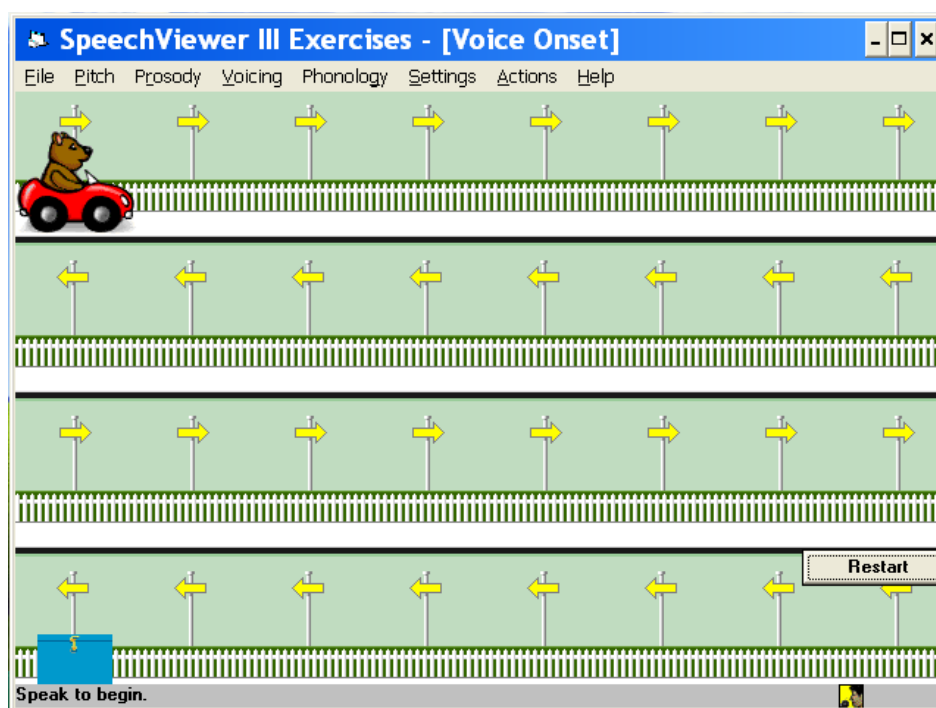
## 5.1 Principy programu Speech Viewer pro zobrazování řečových atributů

Intenzita hlasitosti je v programu graficky zobrazována jako zmenšující se či zvětšující se velikost nebo objem obrázku. Výšku zvuku ztvárňuje vertikální pohyb, kdy se objekt na obrazovce vznáší a klesá. Pro zpětnou vizuální vazbu znělosti využívá Speech Viewer červené a zelené barvy. U znělých zvuků zezelená mašle klauna a u neznělých zčervená. V momentě, kdy nezazní žádný zvuk, je mašle šedá, což zobrazuje Obrázek 2. Správná výslovnost vychází z vzorového modelu, kterému by se dítě mělo co nejvíce přiblížit. Čím lépe dítě vyslovuje a jeho výslovnost se tak nejvíce podobá vzoru, tím blíže středu květu zanechává včelka své značky. V neposlední řadě umí program zobrazit také časový průběh cvičení, kdy pro zobrazení využívá pohyb zleva doprava, viz Obrázek 3 (Slávik, 1995).



Obrázek 2: Speech Viewer III – ukázka hry 1 (IBM, 1996)





Obrázek 3: *Speech Viewer III – ukázka hry 2 (IBM, 1996)*

## 5.2 Vytváření vzorových modelů

Pro fonologická cvičení využívaná v programu je potřeba vytvářet kartotéky modelů hlásek a řeči. Speech Viewer obsahuje vzorky hlásek pouze pro anglický jazyk. Pro správné plnění cílů ve výše zmíněných cvičeních, musí být nahrána alespoň jedna kartotéka modelů v českém jazyce. Tomu napomáhají čtyři procesy – nahrávání modelů 2-4 hlásek, spojování modelů hlásek, poznávací test a statistika modelů hlásek.

Cvičení fungují na principu porovnávání spektra vyslovených hlásek se spektrem modelů. Ty by měly být zhotoveny z řečových vzorů majících dostatečnou kvalitu nutnou pro úspěšné dosažení cíle. Je možné tyto modely vytvářet ze vzorku více hovořících reprezentujících danou třídu výslovnosti pro docílení standardní úrovně vyslovování.

Pro zvýšení úspěšnosti klienta v dosahování lepších výsledků je vhodné vytvářet jak hláskové, tak řečové modely pro jednotlivé klienty zvlášť na základě jejich osobnostních předpokladů a úrovně (Slávik, 1995).

### 5.3 Principy jednotlivých cvičení programu Speech Viewer

První cvičení je zaměřené na posílení tvorby zvuku nebo hlasu klienta. V tomto cvičení reaguje grafika na obrazovce vždy, když klient vydává zvuk. Hrou se zvukem se děti uvolní v případě zdrženlivosti a naučí se povídat si s počítačem.

Následující cvičení pomáhají klientovi uvědomit si, kdy vydává dostatečně hlasitý zvuk, nebo je intenzita jeho hlasu přiměřená pro běžný hovor. V této úloze je úroveň hlasitosti na obrazovce reprezentována např. zvětšující se bublinou. Klient se pak pokouší dosáhnout úrovně hlasitosti klinického lékaře, která je předem nahrána. Taktéž je předem stanoven práh hlasitosti, představující nejnižší a nejvyšší hodnotu rozsahu hlasu. Úkolem klienta je hovořit takovou hlasitostí, jejíž velikost bude v rámci rozsahu.

Fonologická cvičení umožňují klientovi získat vizuální zpětnou vazbu, pokud se jejich pokus o vytvoření určitého zvuku shoduje se zaznamenanými modely. První cvičení se zaměřuje na vytvoření jediného fonému nebo zvuku. Když dojde k jeho přesnému vytvoření, na obrazovce se něco děje (např. člověk sbírá pomeranče ze stromu).

Další fonologické cvičení vyžaduje, aby klient vydával dva různé zvuky (dvě různé hlásky). Dítě na principu hry získává zpětnou vazbu, například u cvičení s autem v bludišti. Když dítě vydá jednu hlásku, auto „zatočí“ doleva, když dítě vydá kontrastní hlásku, auto „zatočí“ na druhou stranu. Cílem je vyhnout se překážkám na cestě. Tato hra je účelná, protože klient jasně vidí, kterou hlásku vytváří. Software je natolik citlivý, že může rozlišovat mezi velmi podobnými hláskami (například „t“ a „d“, „s“ a „z“). Speech Viewer obsahuje i další cvičení, které rozpoznává až 4 vydané hlásky a dle toho hra reaguje (srov. Seiler, nevedeno, Slávik, 1995)

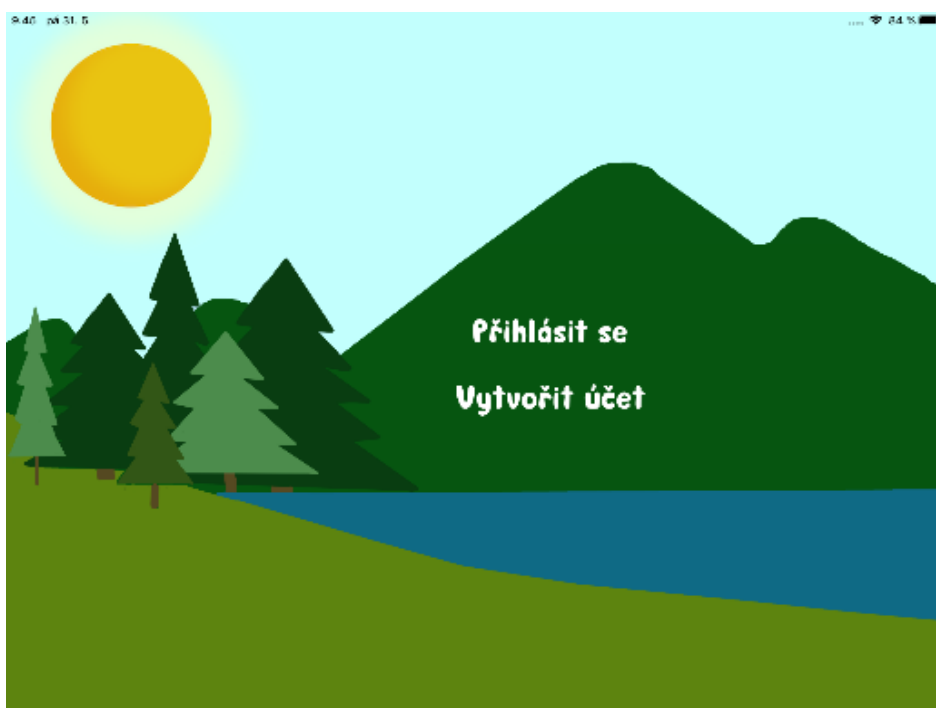
## **6 Ověření přínosu aplikace Hlásek pro rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením**

Hlásek je nově vytvořenou aplikací, která vznikla v rámci spolupráce se studentem ČVUT v Praze v průběhu zpracovávání dvou závěrečných diplomových prací. Tato nová aplikace je navržena pro zařízení typu iPad a funguje na aktuálně nejnovějším operačním systému iOS 12. Cílem aplikace je podpořit rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením a poskytnout rodinám těchto dětí dostupnou pomůcku, se kterou mohou poté pracovat i samy z pohodlí svého domova. Celá tvorba aplikace byla konzultována s vedoucí SPC surdopedického typu PhDr. Jarmilou Roučkovou, jež s dětmi se sluchovým postižením pracuje již řadu let.

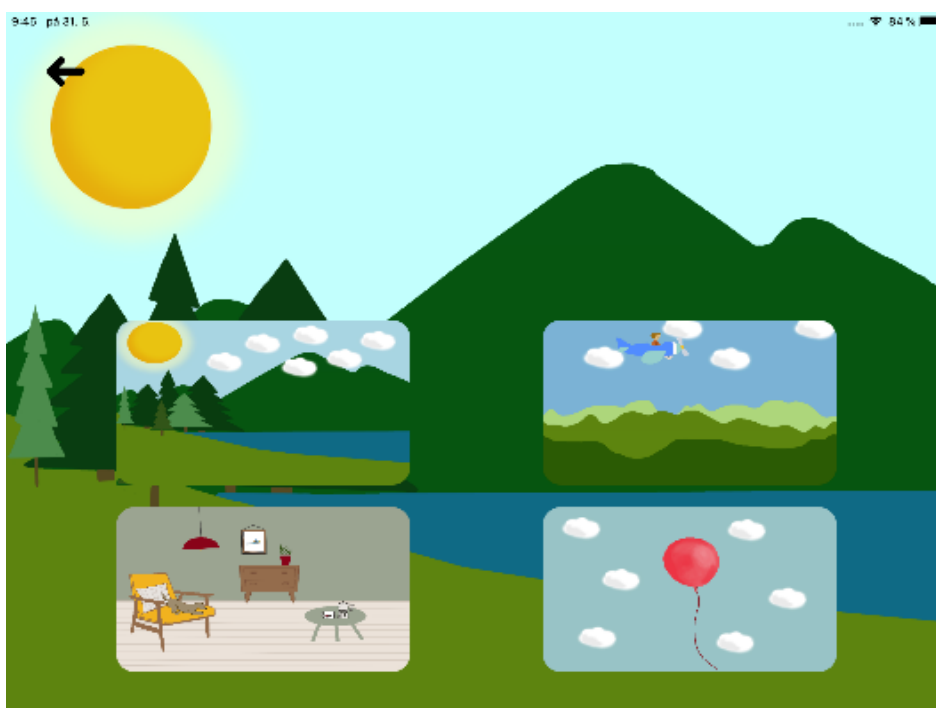
Primárně tato aplikace cílí na děti, které aktuálně ze zdravotních důvodů, případně na základě rozhodnutí rodičů, nemohou podstoupit kochleární implantaci a zároveň jim sluchadla neposkytují dostatečnou zpětnou vazbu pro plnohodnotný rozvoj mluvené řeči. Vhodná je ale i pro děti v rámci rehabilitace po kochleární implantaci, kdy především v prvních měsících rehabilitace může aplikace sloužit jako pomůcka pro zprostředkování vizuální zpětné vazby vydávaných zvuků těmito dětmi a napomáhat tak k úspěšnému osvojování mluvené řeči.

Zpracování zvuku v aplikaci probíhá pomocí knihovny Audiokit, která přijímá zvuk z mikrofonu a mimo jiné určuje jeho frekvenci a amplitudu, na jejichž změny poté reaguje. Významné události v aplikaci (začátek hry, pohyb grafiky apod.) jsou ukládány pomocí knihovny Firebase Analytics, umožňující jejich následné zpracování a analýzu.

Po spuštění aplikace se otevře přihlašovací obrazovka znázorněná na Obrázku 4, kde se uživatel přihlásí, nebo si vytvoří svůj účet. Po přihlášení se zobrazí hlavní menu s volbou her (viz Obrázek 5). Aplikace Hlásek v momentální pilotní verzi obsahuje čtyři hry zaměřené především na tvorbu hlasu, intenzitu hlasu, vizuální zpětnou vazbu při hlasové produkci a správné hospodaření s dechem.



Obrázek 4: Hlásek – přihlašovací obrazovka (aplikace Hlásek, 2019)



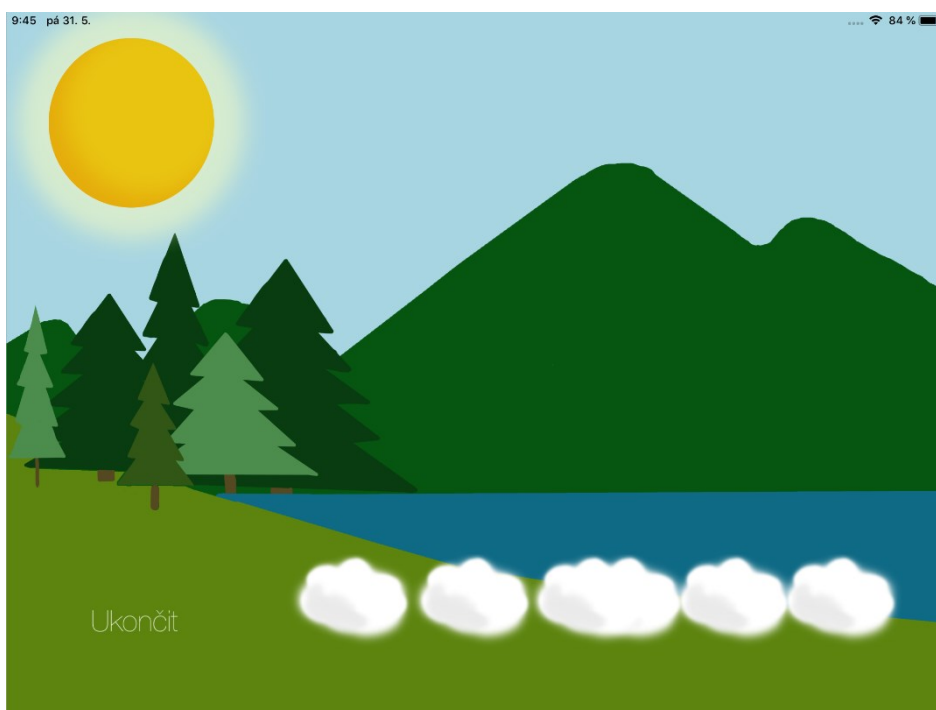
Obrázek 5: Hlásek – hlavní nabídka her (aplikace Hlásek, 2019)

**První hra** reaguje na jakýkoliv zvuk, který dítě vydává. Cílem hry je motivovat dítě k hlasovému projevu a poskytnout mu zpětnou vizuální vazbu, aby si uvědomilo, kdy hlas vydává a kdy ne.

Na obrazovce se objeví slunce a šest mraků (Obrázek 6), které pozvolna padají z nebe na zem. Terapeut pracující s dítětem nejprve ukáže, co má dělat a dítě se jej poté snaží napodobit. Nejlépe se pracuje s nejjednodušším vokálem „a“, kdy po jeho krátkém vyslovení mrak zareaguje a ze země se zvedá na oblohu (Obrázek 8). Pokud dítě nevydává hlas, nevokalizuje, mraky zůstávají ležet na zemi a na obrazovce se neděje nic (Obrázek 7). Hra končí v momentě, kdy jsou všechny mraky zpět na obloze. Tato hra slouží také jako úvod do celé aplikace a ukazuje dětem, že s touto aplikací mají pracovat pomocí svého hlasu, a ne pomocí rukou, jak jsou u jiných aplikací pro tablety zvyklé.



*Obrázek 6: Hlásek – první hra – úvodní animace (aplikace Hlásek, 2019)*



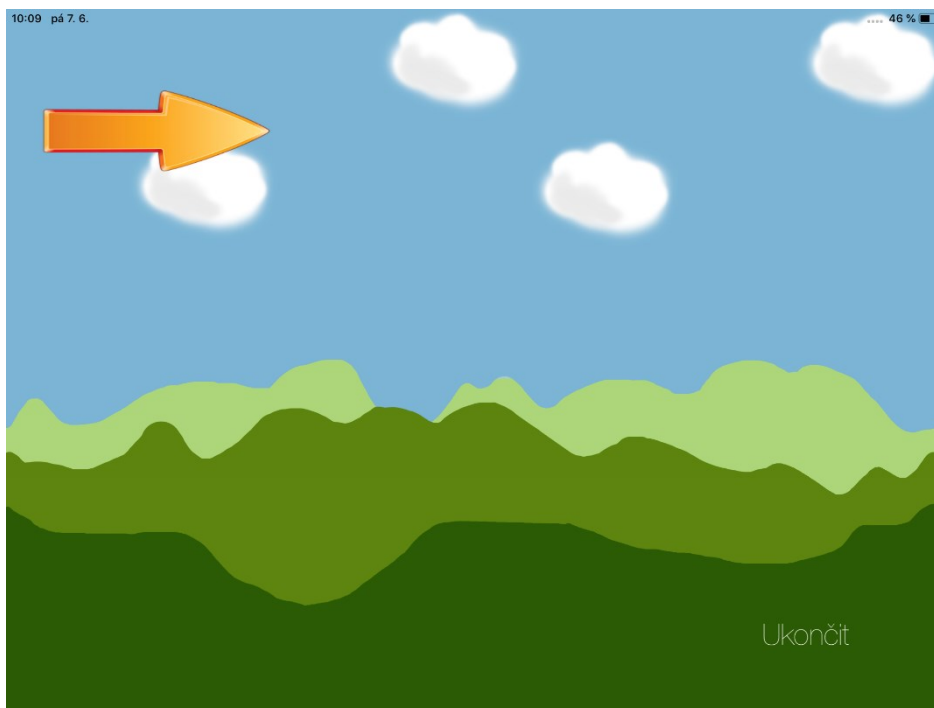
*Obrázek 7: Hlásek – první hra – dítě nevokalizuje (aplikace Hlásek, 2019)*



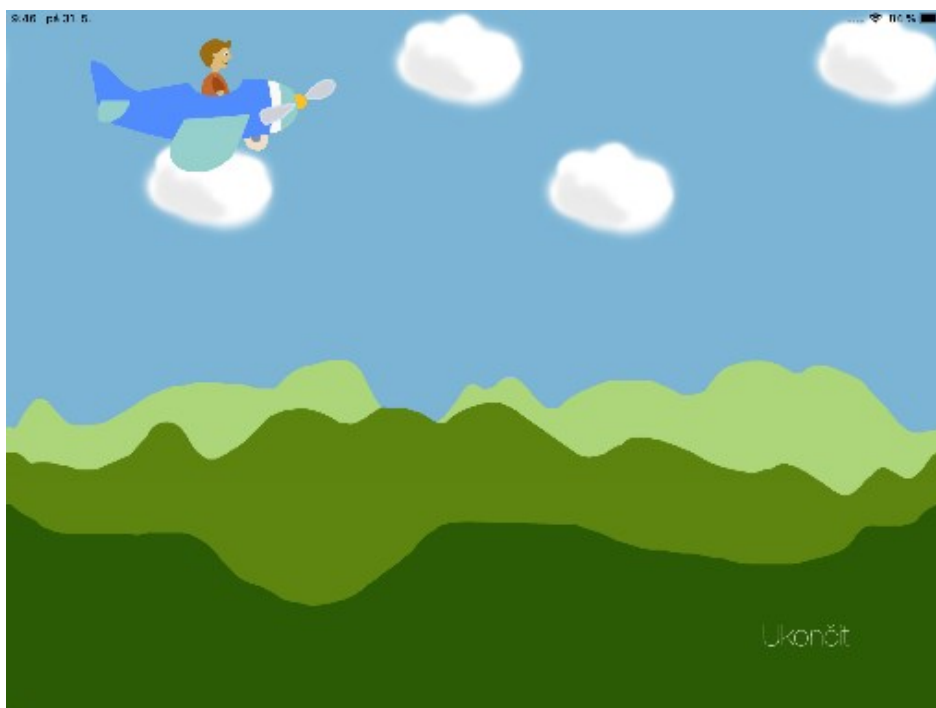
*Obrázek 8: Hlásek – první hra – dítě vokalizuje (aplikace Hlásek, 2019)*

Pomocí **druhé hry** probíhá u dítěte nácvik prodlužování výdechového proudu s co nejdéle trvajícím fonem vokálu (opět nejjednodušší je vokál „a/á“), čemuž vizuálně napomáhá letící letadlo na obrazovce. Po spuštění hry se vlevo na obrazovce objeví pohybující se oranžová šipka. Ta dítěti napovídá, že se za ní něco skrývá a motivuje jej k hlasovému projevu (Obrázek 9).

V momentě, kdy dítě začne vokalizovat, zpoza obrazovky vzlétne letadlo. Pokud dítě vyslovuje dlouze libovolný vokál (například vokál „aaaaaa“), letadlo letí ve vzduchu (Obrázek 10). Vizuálně dítěti pomáhá také vrtule letadla, která se při dlouhé vokalizaci rychle točí. Přestane-li však dítě vyslovovat nebo vyslovuje pouze krátké vokály („a“, „á“), vrtule se přestává točit a letadlo pozvolna klesá na zem (Obrázek 11). Úkolem dítěte je udržet letadlo ve vzduchu, doletět na přistávací plochu k domku a uvědomit si tak, kdy vydává dlouhý a kdy krátký tón. Zároveň cvičení slouží k prodlužování výdechového proudu při snaze udržet letadlo co nejdéle na obloze. I v této hře se dítě snaží napodobit prvotní ukázkou od terapeuta.



Obrázek 9: Hlásek – druhá hra – úvodní animace (aplikace Hlásek, 2019)



Obrázek 10: Hlásek – druhá hra – dítě vokalizuje (aplikace Hlásek, 2019)



Obrázek 11: Hlásek – druhá hra – dítě nevokalizuje (aplikace Hlásek, 2019)



**Třetí hra** je zaměřena na správnou artikulaci jednoslabičných slov, které jsou pro děti nejjednodušší na vyslovování a snadno si je osvojí v raném řečovém vývoji. Hra se odehrává v místnosti, ve které je pes (Obrázek 12). Úkolem dětí je pomocí slov „pes“, „kost“, „haf“, „skok“, „ham“ apod. doskákat se psem na druhý konec místnosti, kde leží odměna v podobě kosti (Obrázek 13). Jakmile pes získá kost, spokojeně vrtí ocasem a hra končí. Hra je navržena tak, aby pes reagoval pouze na krátká slova.



Obrázek 12: Hlásek – třetí hra – dítě vokalizuje (aplikace Hlásek, 2019)

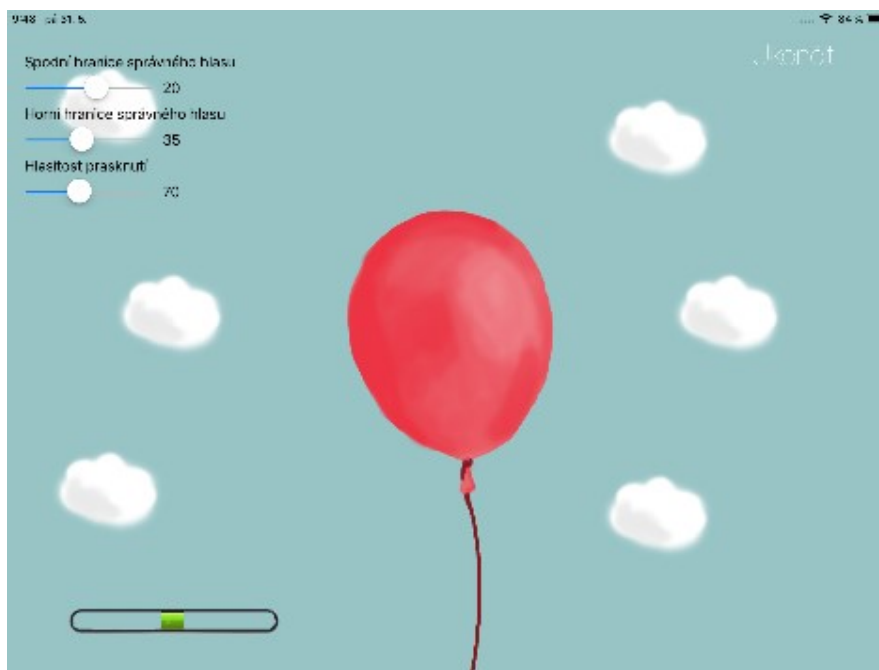


Obrázek 13: Hlásek – třetí hra – konec hry (aplikace Hlásek, 2019)

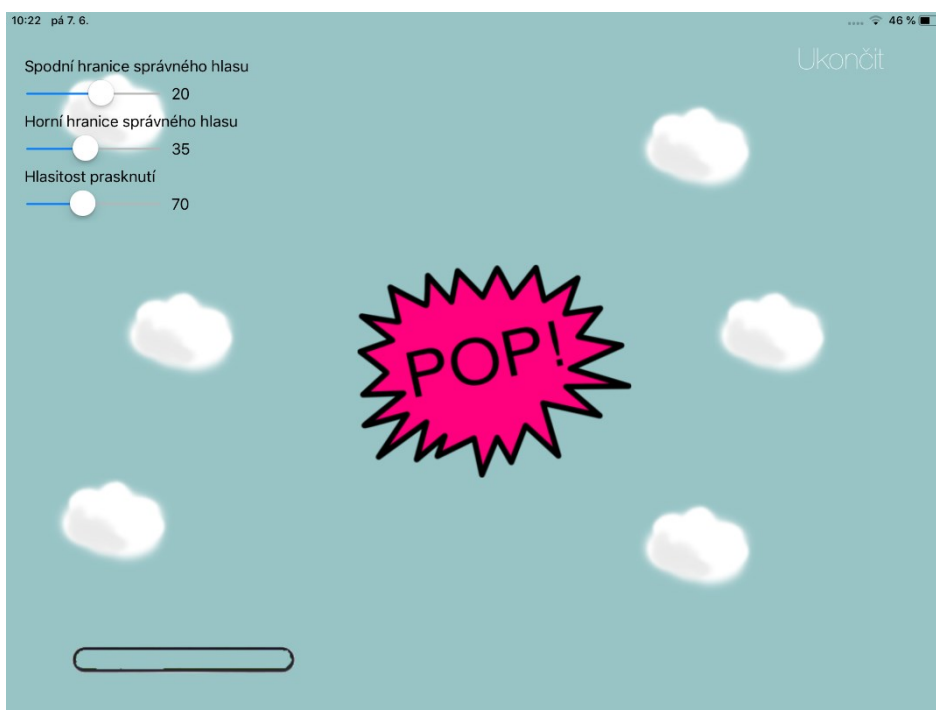
Děti, často ale i dospělí, se sluchovým postižením mívají problém udržet adekvátní hlasitost svého mluveného projevu. Právě k uvědomění si síly vlastního hlasu slouží **poslední, čtvrtá hra**.

Po jejím spuštění se na obrazovce objevuje nafukovací balónek (Obrázek 14). Pokud dítě mluví příliš potichu, balónek zmenšuje svou velikost. V opačném případě při dosažení určité hranice decibelů praská (Obrázek 15). Při správné intenzitě hlasu kmitá chvílku na místě, poté se otočí a na jeho druhé straně se objeví usměvavý „smajlík“ (Obrázek 16). Nabývající zelený ukazatel znázorňuje dítěti, jak dlouho musí správnou frekvenci udržet, aby se balónek otočil. Cílem hry je ukázat dítěti, kdy mluví příliš potichu, kdy příliš nahlas a pomocí vizuální zpětné vazby trénovat vhodnou intenzitu řeči pro běžný hovor s okolím.

Všechny hry fungují na principu odměny – slunce a balónek se usmějí, pes získá kost, letadlo přistane na přistávací dráhu. Odměna zde slouží jako motivace pro úspěšné dokončení hry. Terapeut děti na začátku každé hry provází jednotlivými úkoly a poskytuje jim vzor pro jejich úspěšné plnění. Dítěti pak vždy spouští novou hru a do jeho samostatné práce již nezasahuje z důvodu zaznamenávání pokroků dítěte a jejich následného objektivního vyhodnocení.



Obrázek 14: Hlásek – čtvrtá hra – dítě vokalizuje (aplikace Hlásek, 2019)



Obrázek 15: Hlásek – čtvrtá hra – příliš hlasitá vokalizace (aplikace Hlásek, 2019)



Obrázek 16: Hlásek – čtvrtá hra – správná frekvence vokalizace (aplikace Hlásek, 2019)

## 6.1 Cíle výzkumného šetření

**Hlavním cílem** výzkumného šetření bylo ověření přínosu nově vytvořené aplikace Hlásek u dětí se sluchovým postižením, zejména pro rozvoj základních prvků mluvené řeči.

### Dílčí cíle

- Ověřit přínos aplikace pro rozvoj fonace.
- Ověřit přínos aplikace pro rozvoj modulačních faktorů.
- Ověřit přínos aplikace pro rozvoj tvorby základního zvukového materiálu.
- Ověřit přínos aplikace pro rozvoj artikulace.

Na základě dílčích cílů byly formulovány následující výzkumné otázky

**VO1:** Je aplikace využitelná pro rozvoj mluvené řeči u dětí se sluchovým postižením?

**VO2:** Lze zaznamenat rozdíl přínosu aplikace podle typu kompenzační pomůcky a velikosti sluchové ztráty?

**VO3:** Co konkrétně můžeme při práci dítěte s aplikací sledovat?

**VO4:** Do jaké míry aplikace slouží pro nácvik dýchání, artikulace, fonace a modulačních faktorů?

**VO5:** Do jaké míry poskytuje aplikace dítěti zpětnou vazbu?

**VO6:** Je aplikace přínosná i pro rozvoj řeči u dětí s kochleárním implantátem?

## 6.2 Metody výzkumného šetření

Výzkumné šetření bylo realizováno formou kvalitativního výzkumu, jehož metodou bylo strukturované pozorování, sběr a analýza dat z aplikace. Pro doplnění tohoto výzkumu byla dále použita metoda rozhovoru, jež byla cílena na vedoucí SPC pracující ve vybrané škole pro osoby se sluchovým postižením.

Pozorování probíhalo otevřeně v přirozeném prostředí (domov či mateřská škola, do které děti docházejí) po celou dobu testování aplikace a mělo předem jasně stanovenou strukturu dle výše zmíněných výzkumných otázek. Sledováno bylo konkrétní neverbální chování (snaha ovládat aplikaci pomocí rukou, mimika, gestika, pochopení úkolu) i verbální chování dětí (začátek vokalizace, intenzita vokalizace, správnost vokalizace) během práce s aplikací.

Výsledky pozorování byly zaznamenávány písemně do pozorovacího archu, který se nachází v příloze (Příloha 2 až Příloha 5).

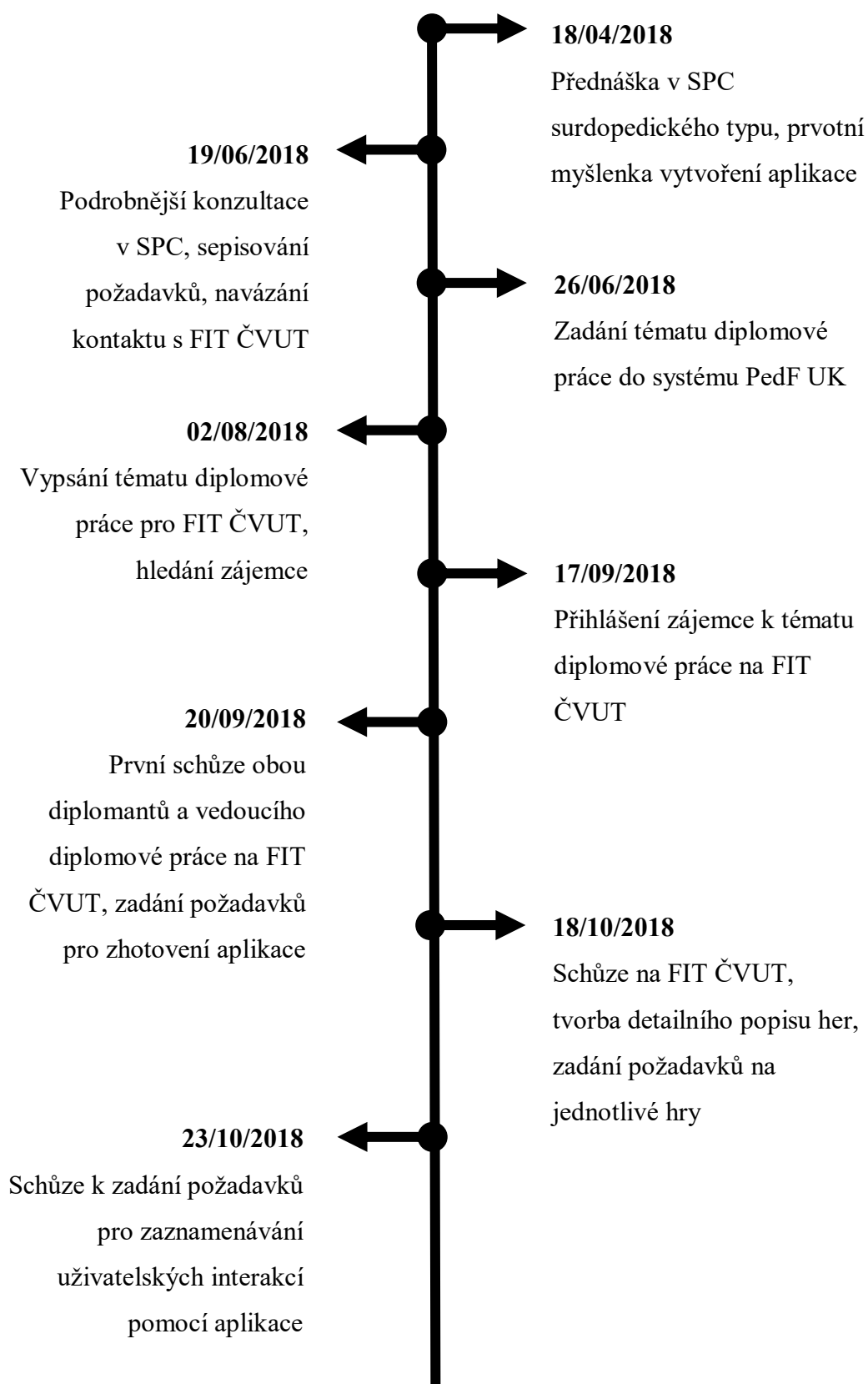
Sběr a analýza dat z aplikace Hlásek byly realizovány pomocí již výše zmíněné knihovny Firebase Analytics zaznamenávající průběh uživatelských interakcí pro každou hru. Tyto interakce byly následně zpracovány do formy grafů pro každé z dětí i pro všechny děti zároveň, za účelem porovnání jejich výsledků.

Rozhovor byl realizován v červnu 2019, na konci celého testování. Tato metoda byla zvolena pro doplnění získaných údajů zaznamenávaných samotnou aplikací. Dotazována byla logopedka, která dlouhodobě s dětmi pracuje a testování aplikace se sama účastnila. Měla tak možnost pozorovat děti nejen při práci s aplikací, ale mohla také sledovat případný pokrok dětí před a po začátku testování. Rozhovor obsahoval jedenáct otázek a byl nahráván na záznamník v mobilním zařízení. Dotazovaná logopedka souhlasila s nahráváním rozhovoru, o němž byla předem informována. Stručný přepis rozhovoru se nachází v příloze (Příloha 1).

### **6.3 Průběh výzkumného šetření**

Na následující časové ose (Obrázek 17) je zaznamenán celý vývoj aplikace od prvního nápadu přes její tvorbu až po samotné testování, které probíhalo od února 2019 do konce června 2019 u deseti dětí za pomoci a odborného dohledu logopedky pracující v SPC surdopedického typu.

Výzkumný vzorek byl získán na základě úzké spolupráce s výše zmíněným SPC a MŠ surdopedického typu. Byly vybrány děti převážně s úplnou hluchotou v rozmezí dvou až osmi let věku, u kterých nebyla řeč doposud plnohodnotně či spíše vůbec rozvinuta. Všechny tyto děti měly problémy s hlasovou produkcí. Neuměly pracovat se silou, intenzitou ani výškou hlasu, neuměly správně hospodařit s dechem, neměly akusticky příjemný hlas. Právě nedostatečný či nulový vývoj řeči ovlivněný sluchovým postižením, byl určujícím faktorem pro výběr těchto dětí do výzkumného vzorku bez ohledu na věk či kompenzační pomůcku. Vzhledem ke specifičnosti požadavků pro výzkumný vzorek bylo velmi obtížné sestavit větší skupinu probandů. Testována byla tedy skupina zahrnující deset dětí, jejichž anamnestické údaje jsou zpracovány v kapitole 6.3.1.







Obrázek 17: Časová osa vývoje aplikace (vlastní šetření, 2019)



### 6.3.1 Charakteristika výzkumného vzorku

Anamnestické údaje jednotlivých dětí byly získány pomocí rozhovoru s logopedkami, které s dětmi aktivně pracují. Nahlédnutí do osobních dokumentů dětí nebylo umožněno, proto jsou následující údaje postaveny pouze na informacích získaných z daných rozhovorů. Vzhledem k citlivosti údajů nebudou tyto rozhovory součástí diplomové práce. Cílová skupina byla záměrně sestavena z dětí ve věku od dvou let do osmi let s různým typem sluchového postižení navštěvujících vybrané SPC ve škole surdopedického typu, u kterých nebyla řeč ještě dostatečně rozvinuta.

#### Proband 1

- Datum narození: 2013
- Výskyt sluchového postižení v rodině: Rodiče i prarodiče neslyšící
- Typ vady: Vrozená úplná hluchota
- Přidružené vady: Žádné
- Kompenzační pomůcky: Sluchadla od šesti měsíců, nedostačující pro rozvoj řeči
- Rozvoj řeči: nulový řečový projev, nevydává hlas, vydává spíše neartikulované zvuky, pomocí pomocných artikulačních znaků dokáže vyvodit samohlásky

#### Proband 2

- Datum narození: 2015
- Výskyt sluchového postižení v rodině: Neslyšící rodiče
- Typ vady: Vrozená úplná hluchota
- Přidružené vady: Žádné
- Kompenzační pomůcky: Přidělena sluchadla, neužívá je
- Rozvoj řeči: nulový řečový projev, nevydává hlas, vydává spíše neartikulované zvuky, pomocí pomocných artikulačních znaků dokáže vyvodit samohlásky

### **Proband 3**

- Datum narození: 2014
- Výskyt sluchového postižení v rodině: Neslyšící rodiče
- Typ vady: Vrozená úplná hluchota
- Přidružené vady: Žádné
- Kompenzační pomůcky: Přidělena sluchadla, neužívá je
- Rozvoj řeči: nulový řečový projev, nevydává hlas, vydává spíše neartikulované zvuky, pomocí pomocných artikulačních znaků dokáže vyvodit samohlásky

### **Proband 4**

- Datum narození: 2013
- Výskyt sluchového postižení v rodině: Neslyšící rodiče
- Typ vady: Vrozená úplná hluchota
- Přidružené vady: Žádné
- Kompenzační pomůcky: Přidělena sluchadla, neužívá je
- Rozvoj řeči: nulový řečový projev, vydává spíše neartikulované zvuky, občas „skřehotá“

### **Proband 5**

- Datum narození: 2011
- Výskyt sluchového postižení v rodině: Matka slyšící, otec neznámý
- Typ vady: Vrozená úplná hluchota
- Přidružené vady: Operace rozštěpu tvrdého patra
- Kompenzační pomůcky: Jednostranná kochleární implantace vpravo (2015), přínos implantátu se začíná projevovat až po téměř pěti letech, začíná reagovat na zvuky, od září reaguje na některá slova
- Rozvoj řeči: s pomocí zvládá samohlásky, některé souhlásky, zvládne vytvořit jednoduchá slova, samostatně nulový řečový projev

### **Proband 6**

- Datum narození: 2011
- Výskyt sluchového postižení v rodině: Slyšící rodiče i prarodiče
- Typ vady: Vrozená úplná hluchota
- Přidružené vady: Dětský autismus
- Kompenzační pomůcky: Jednostranná kochleární implantace vpravo (2014)
- Rozvoj řeči: nebyly vytvořeny komunikační návyky, zvládá zopakovat hlásky, slabiky, jednoduchá slova, samostatný řečový projev nulový

### **Proband 7**

- Datum narození: 2012
- Výskyt sluchového postižení v rodině: Slyšící rodiče i sourozenci
- Typ vady: Vrozená těžká sluchová vada
- Přidružené vady: Žádné
- Kompenzační pomůcky: Přidělena sluchadla, částečně se orientuje sluchem
- Rozvoj řeči: bez vyzvání nepoužívá řeč, samostatný řečový projev nulový, s pomocí zvládá zopakovat jednoduchá slova

### **Proband 8**

- Datum narození: 2012
- Výskyt sluchového postižení v rodině: Slyšící rodiče i sourozenci
- Typ vady: Vrozená těžká vada sluchu
- Přidružené vady: Žádné
- Kompenzační pomůcky: Oboustranná kochleární implantace
- Rozvoj řeči: nulový řečový projev, nejsou tendence k mluvě, vydává neartikulované zvuky, nepřirozený hlas, obtížná tvorba samohlásek s pomocí

## Proband 9

- Datum narození: 2017
- Výskyt sluchového postižení v rodině: Slyšící rodiče
- Typ vady: Vrozená úplná hluchota
- Přidružené vady: Žádné
- Kompenzační pomůcky: Oboustranná kochleární implantace (2019)
- Rozvoj řeči: nulový řečový projev, vydává spíše neartikulované zvuky, po KI pomalý rozvoj vokalizace

## Proband 10

- Datum narození: 2016
- Výskyt sluchového postižení v rodině: Neslyšící rodiče
- Typ vady: Středně těžká nedoslýchavost
- Přidružené vady: Žádné
- Kompenzační pomůcky: Přidělena sluchadla
- Rozvoj řeči: nulový řečový projev, vydává spíše neartikulované zvuky

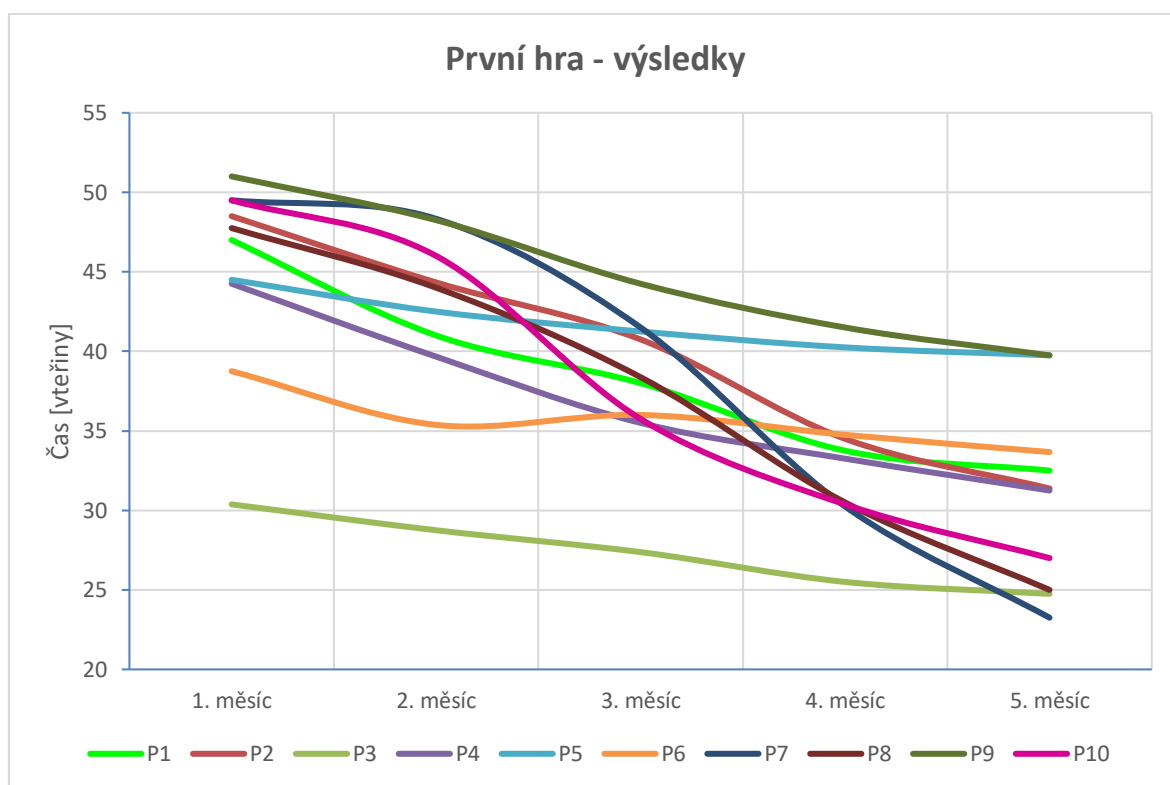
## 6.4 Interpretace výsledků šetření

Kapitola obsahuje celkem osm grafů. Pro každou hru byly vytvořeny dva grafy, jeden shrnující průměrné výsledky probandů za pět testovacích měsíců, druhý zobrazující průměr všech dětí dohromady za stejné období testování. Pro svou přehlednost byly zvoleny spojnicové grafy, jež nejlépe zobrazují jednotlivé pokroky probandů označovaných v grafu písmenem P a číslem od 1 do 10.

Grafy shrnující výsledky ze všech čtyř her aplikace pro každé dítě zvlášť jsou zahrnuty v příloze (Příloha 6 až Příloha 15). Jedná se o sloupcové grafy a obsahují srovnání průměrného výkonu dítěte za pět měsíců testování s průměrem výkonů všech dětí za danou dobu. Je důležité upozornit, že čím má dítě nižší hodnoty v první, třetí a čtvrté hře, tím jsou jeho výsledky lepší, zatímco ve druhé hře je tomu naopak.

### 6.4.1 První hra

V první hře je hodnocen úspěch dítěte v závislosti na snižující se časové dotaci potřebné pro splnění hry. Jak můžeme vidět na druhém grafu (Graf 2), děti se v průměru zlepšily o cca čtrnáct vteřin. Přestože se jedná o nejjednodušší hru v aplikaci, můžeme zde sledovat rozdíly ve výkonech jednotlivých dětí (Graf 1).



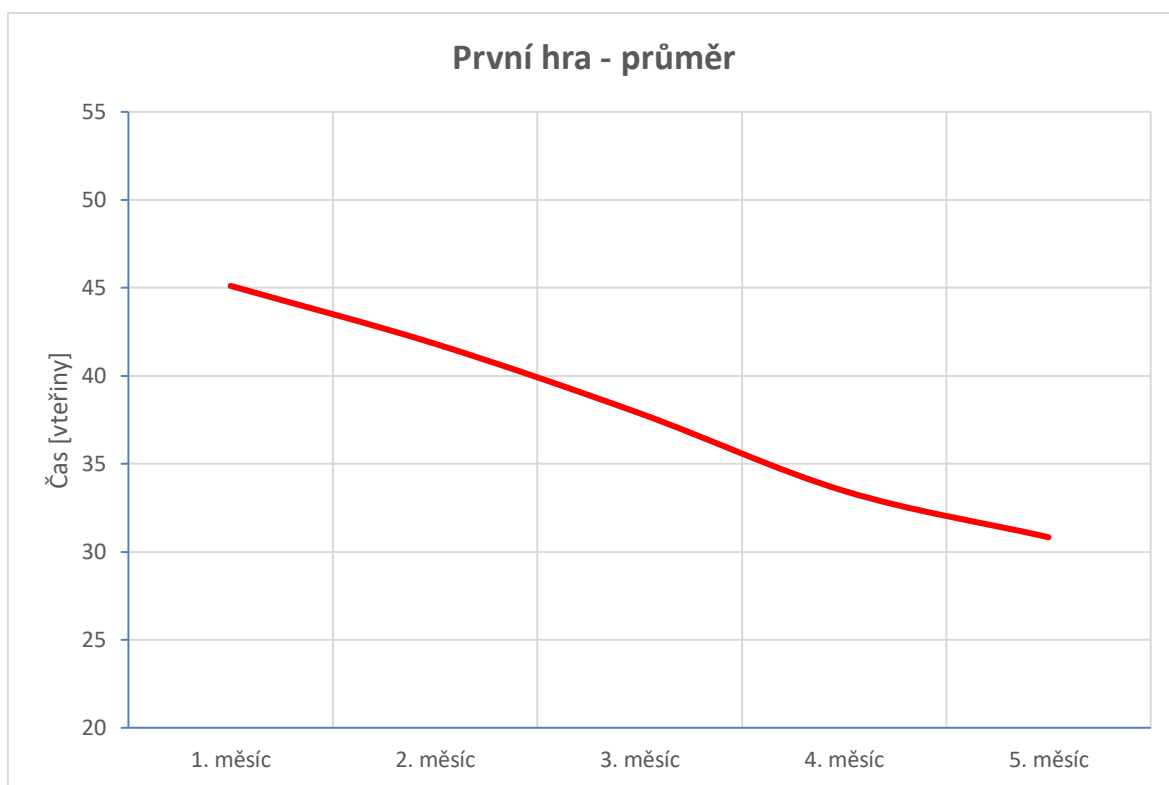
Graf 1: První hra – výsledky jednotlivých dětí (vlastní šetření, 2019)

Nejllepších výsledků a zároveň největšího zlepšení dosáhl proband 7 a proband 8 (dále jen P7 a P8). Oba probandi jsou sice stejného věku (sedm let), ale například dva starší probandi (P5 a P6, osm let) dosáhli výrazně horších výsledků. Kompenzační pomůcka však není u nejúspěšnějších probandů stejná, P7 používá sluchadla, zatímco P8 je oboustranně implantován. Jelikož se jedná o nejjednodušší hru sloužící především k seznámení se s aplikací a jejím ovládnutím pomocí hlasu, je nejdůležitějším faktorem úspěchu dětí nejen zlepšující se čas plnění této hry, ale především schopnost dětí vyslovit požadovaný vokál „a“. Tento požadavek zvládly všechny děti velmi rychle a bez větších obtíží, pouze

u probanda 4 (šest let) trvalo neartikulované a nevokalizované „a“, které se změnilo ve vokalizované vždy po stisknutí nosních dírek až do konce testování, a to i ve druhé hře.

V grafu si můžeme všimnout probanda 6, jehož výkon byl od ostatních dětí mírně kolísající. Na začátku testování byl P6 dokonce druhým nejlepším, ale v průběhu testování se jeho výsledky střídavě zhoršovaly a zlepšovaly. Jedná se o probanda s přidruženým postižením autistického spektra, kde i z pozorování vyplývá proměnlivá spolupráce a pozornost dítěte při plnění hry, a naopak narůstající gestikulace a zasahování do hry.

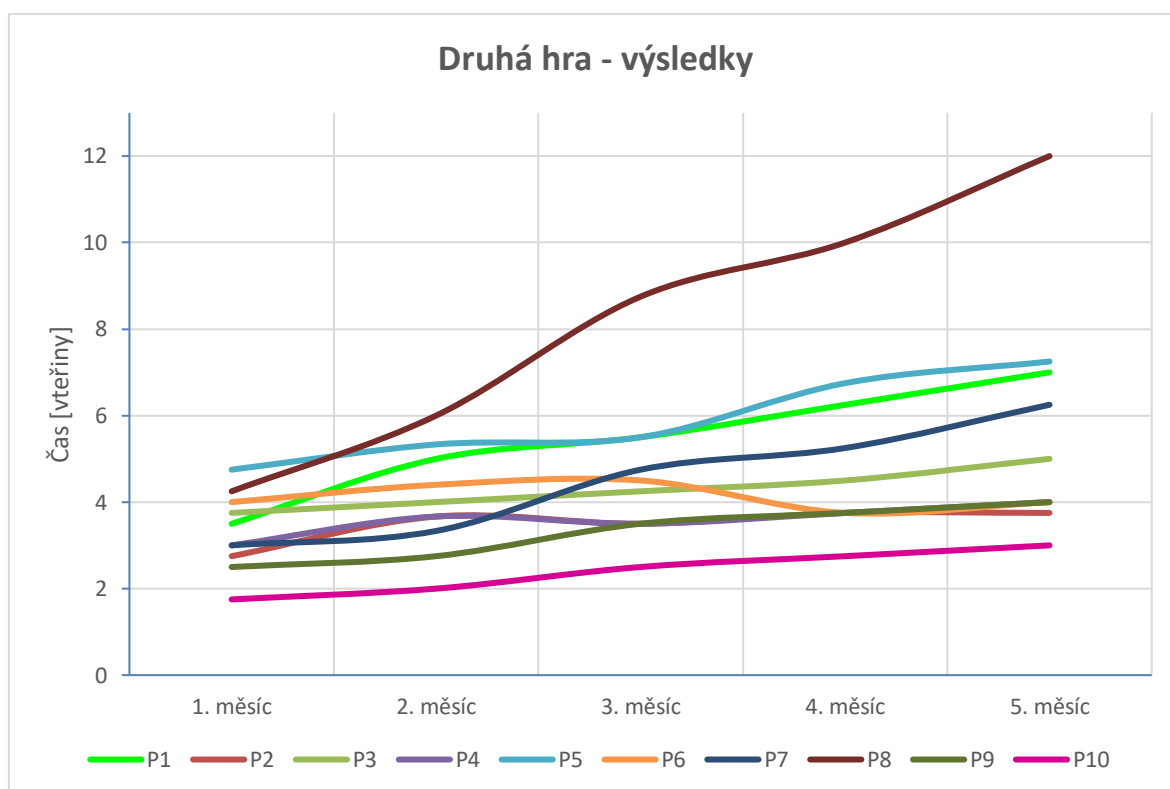
U dětí se od začátku po konec testování neprojevovaly žádné výrazné obtíže při plnění této hry. Hra byla dětmi pochopena velmi rychle a nečinila jim větší těžkosti.



*Graf 2: První hra – průměr všech dětí (vlastní šetření, 2019)*

## 6.4.2 Druhá hra

Cílem druhé hry bylo dosáhnout prodloužení výdechového proudu u jednotlivých dětí, což hodnotíme na rozdíl od ostatních her zvyšující se časovou dotací při udržování letadla ve vzduchu. Děti se v průměru zlepšily o cca čtyři sekundy, jak lze pozorovat pomocí druhého grafu (Graf 4).

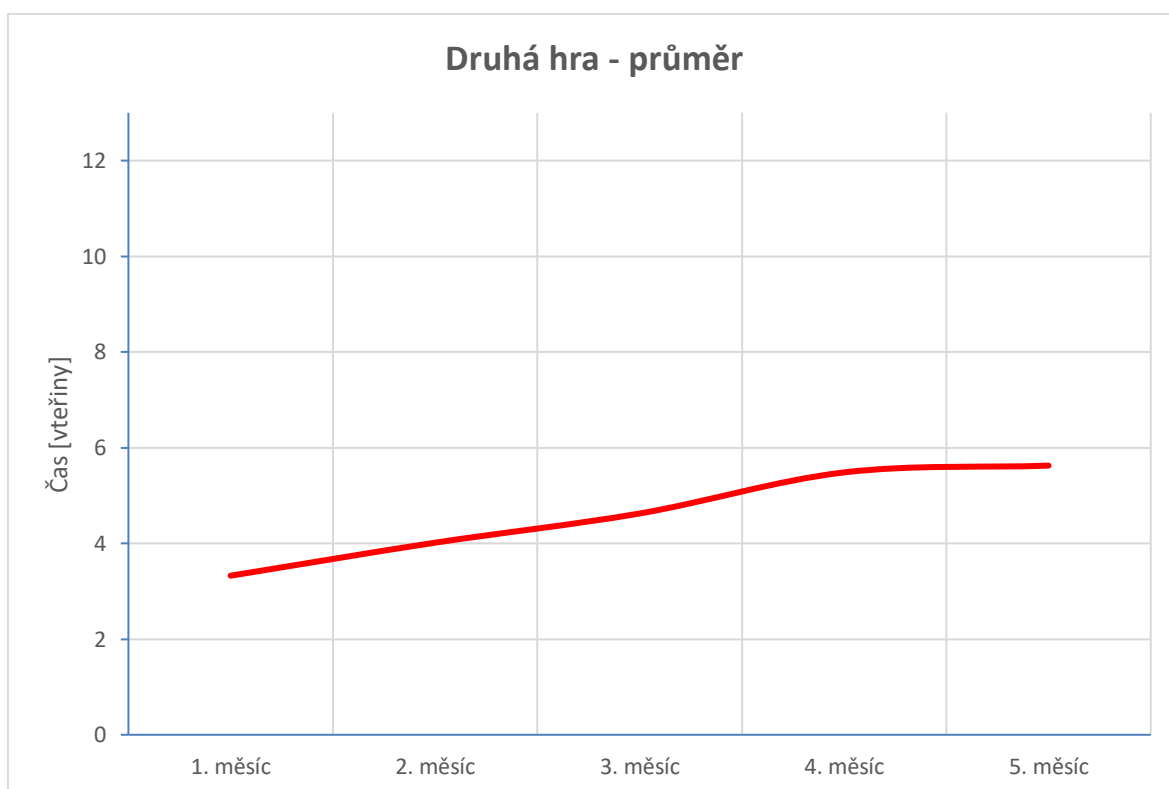


Graf 3: Druhá hra – výsledky jednotlivých dětí (vlastní šetření, 2019)

V této hře byly výkony dětí v celku srovnatelné (Graf 3). Výrazné (několikanásobné zlepšení) můžeme sledovat opět u probanda 8 (sedm let). Druhým nejlepším byl proband 5 (osm let). Oba tito probandi jsou nositeli KI. I v tomto grafu nelze přehlédnout výkon probanda 6 (osm let), který se dokonce zhoršoval. Jak je zmíněno již v předchozí kapitole, jedná se o probanda s přidruženým postižením autistického spektra. Zhoršení výsledků lze i na základě pozorování přičítat především tomu, že toto dítě věnovalo během hry pozornost grafickému pozadí, které se neustále snažilo komentovat či ovládat pomocí rukou. Také se stále zvyšovaly zásahy dítěte do hry, které často způsobily její úplné vypnutí, jelikož aplikace nezvládla počet příkazů daných dotykem dítěte na obrazovce. Pro autentičnost

výsledků bylo toto chování korigováno jen mírně, v rámci zachování funkčnosti aplikace. Je potřeba také podotknout, že délka trvání této hry byla postupně cíleně prodlužována z dvaceti sekund na čtyřicet sekund. Děti se tedy zlepšily nejen ve schopnosti udržet letadlo déle ve vzduchu, tedy co se delšího výdechového proudu týká, ale ke zlepšení došlo i v rámci jejich hospodaření s dechem. Jak bylo toto zlepšení sledované, je vysvětleno v odstavci níže.

Aplikace zaznamenávala mimo prodlužování výdechového proudu (tedy doby, po kterou dítě udrželo letadlo ve vzduchu) také počet nádechů během hry (při nádechu dítěte letadlo mírně klesalo, jelikož dítě nevokalizovalo) a taktéž čas, po který děti nevyslovovaly vůbec nic (delší nádech dítěte – úplné spadnutí letadla na zem). Ze záznamů aplikace lze vyčíst, že všem dětem s výjimkou probanda 6 letadlo padalo méně s každým přibývajícím testovacím měsícem. V posledních dvou měsících už dokonce (kromě P6) nespadlo letadlo v průběhu čtyřiceti sekund hry vůbec nikomu. Právě z těchto výsledků a z pozorování lze usuzovat, že si děti dokázaly lépe rozložit svůj dech po celou dobu trvání hry, čímž také došlo ke zlepšení kapacity výdechu.

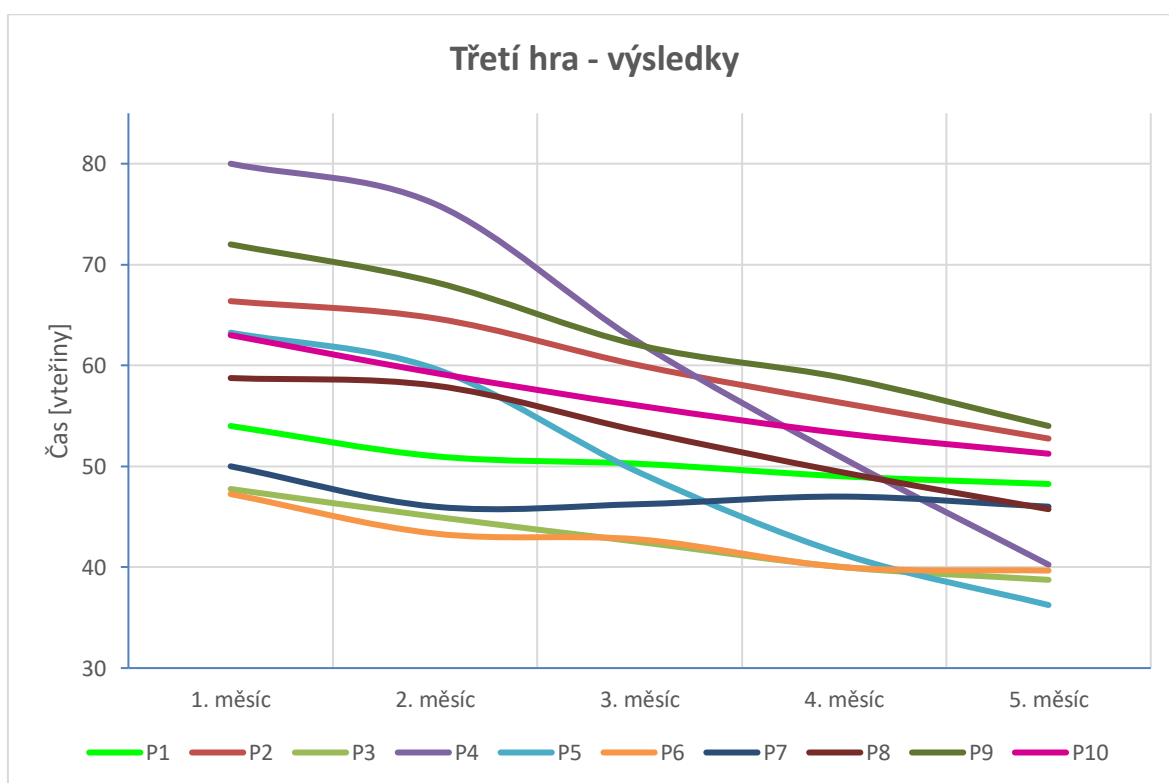


Graf 4: Druhá hra – průměr všech dětí (vlastní šetření, 2019)



### 6.4.3 Třetí hra

Ačkoli byla třetí hra jednou z nejtěžších (dětem činila dlouhodobě obtíže, nedařilo se jim správné a krátké vyslovení slova „haf“), dosáhly v ní děti průměrně největšího zlepšení (cca o patnáct sekund), jak lze vyčíst z druhého grafu (Graf 6). Většina dětí se na začátku testování pohybovala okolo minuty, což značí čas, za který byly děti schopné hru úspěšně dokončit (Graf 5). Zlepšení dětí je tedy nepřímo úměrné času, jenž potřebují pro ukončení hry (pes sebere kost), obdobně jako u první a čtvrté hry.



Graf 5: Třetí hra – výsledky jednotlivých dětí (vlastní šetření, 2019)

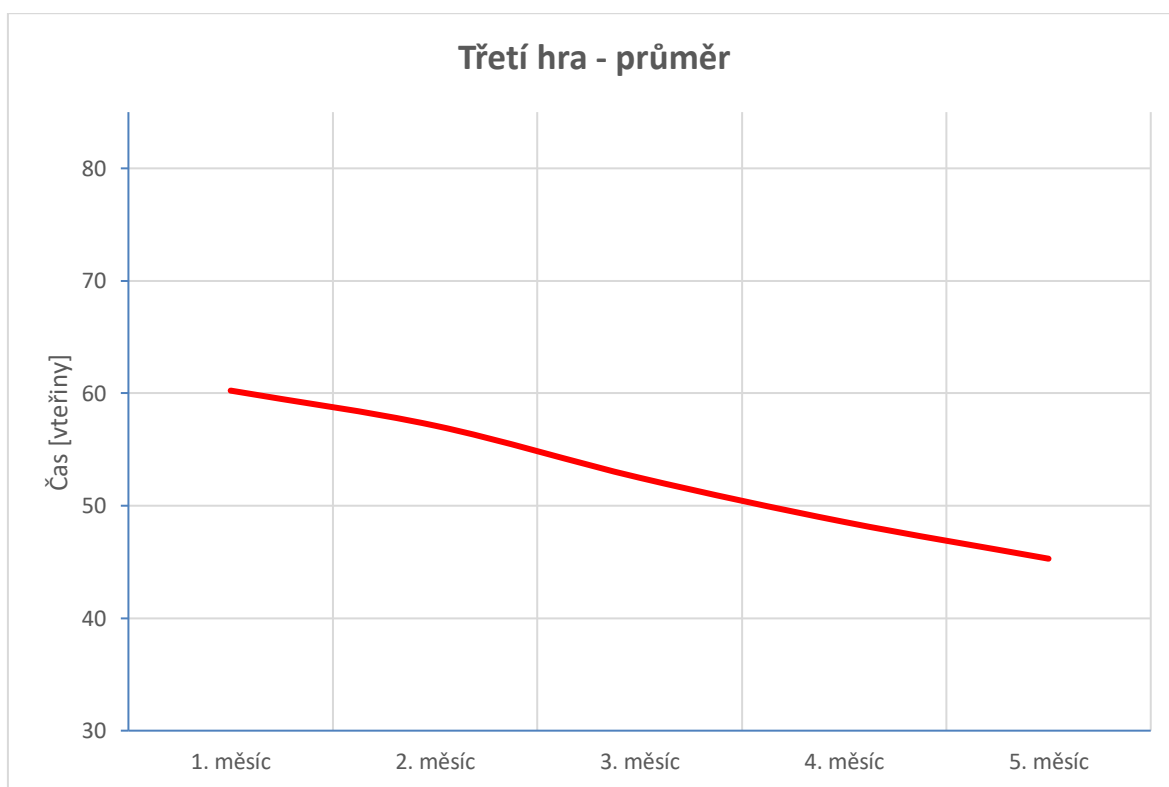
Výrazné zlepšení lze sledovat u probanda 4 (šest let), kterému se podařilo zkrátit časový průběh hry na polovinu. Jedná se o probanda, jemuž se dlouhodobě nevedlo tvořit vokalizované „a“ v první i ve druhé hře, naopak vyslovení slova „haf“ se mu začalo dařit již začátkem druhého měsíce testování. Nejlepších výsledků však dosáhl opět proband 5 (osm let).

Dle prvního grafu se zdá výkon probanda 6 (PAS, osm let) v této hře méně kolísavý než ve hrách ostatních. Proband 6 pomocí znakového jazyka komentoval pohybující se pozadí herní

scény. Tyto zásahy do hry se stereotypně opakovaly, takže nedocházelo k zhoršení výsledků, a dokonce dosáhl P6 v této hře třetího nejlepšího výsledku.

Hra zaznamenává kromě skoku psa, tedy správného vyslovení slova „haf“ nebo „hop“, také počet takzvaných dlouhých zvuků. Jedná se o slova, kdy dítě nedodrží krátké vyslovení daných jednoslabičných slov („haf“, „hop“, „pes“ apod.), případně používá úplně jiná slova. Aplikace tyto zvuky vyhodnotí jako neplatné – pes neskáče. Počet těchto „dlouhých slov“ zaznamenaných aplikací se u dětí s každým měsícem snižoval.

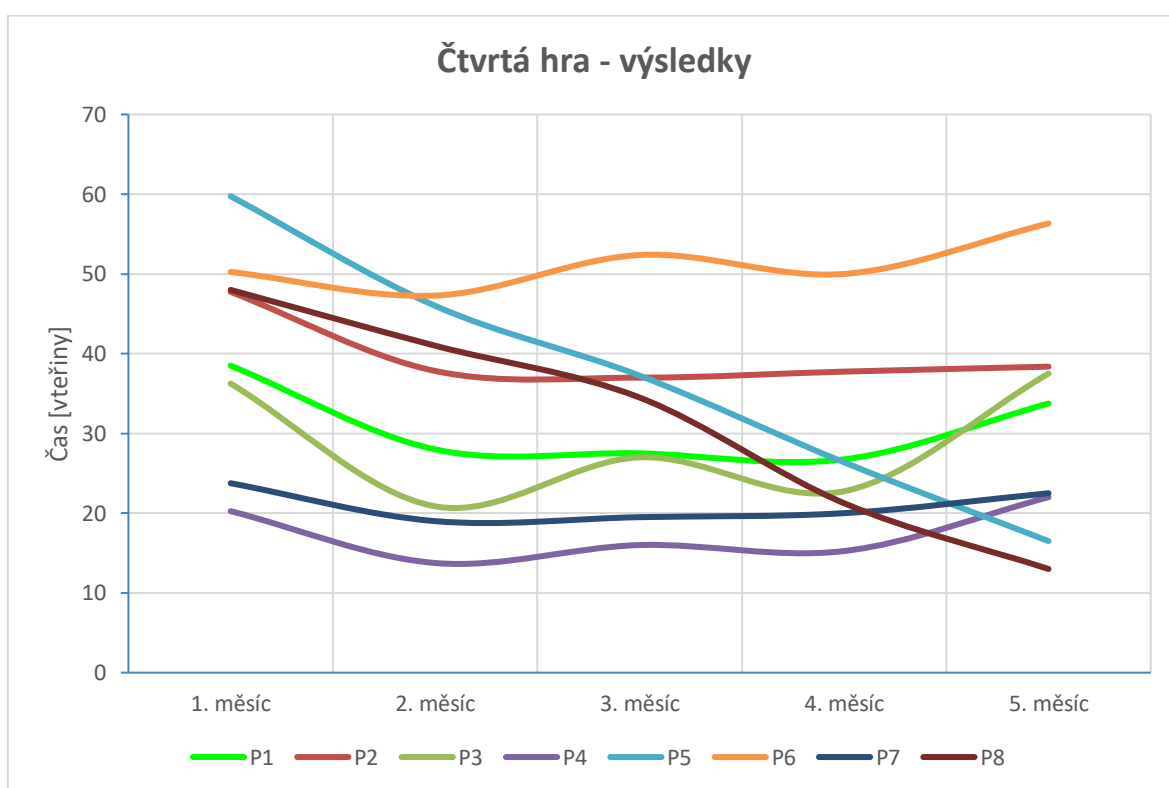
Z tohoto hlediska je zajímavý například výkon probanda 3 (pět let), který co do počtu dlouhých zvuků dokázal hru zahrát nejčistěji, tedy dokázal ze všech dětí po nejdelší dobu testování správně vyslovovat slova „haf“ a „hop“. Jeho výkon byl druhý nejlepší. Právě správné vyslovení těchto pro děti jednoduchých slov bylo hlavním záměrem třetí hry.



Graf 6: Třetí hra – průměr všech dětí (vlastní šetření, 2019)

#### 6.4.4 Čtvrtá hra

Čtvrtá hra v aplikaci dětem činila největší obtíže, co se úspěšného ukončení hry týká. Přestože výkony dětí jsou velmi kolísavé, můžeme dokonce i v této hře sledovat průměrné zlepšení o cca deset sekund, jak ukazuje druhý graf (Graf 8). Z důvodu nízkého věku probanda 9 a probanda 10 (dva roky a tři roky) a jejich dlouhodobému neúspěchu v plnění čtvrté hry, nebyly výsledky těchto dvou dětí zařazeny ani do jednoho z následujících grafů (hra se jim podařila opakovaně úspěšně ukončit až v posledním měsíci testování). Průměr je tedy sestaven pouze z dětí, které zvládaly plnit hru dlouhodobě (Graf 7).

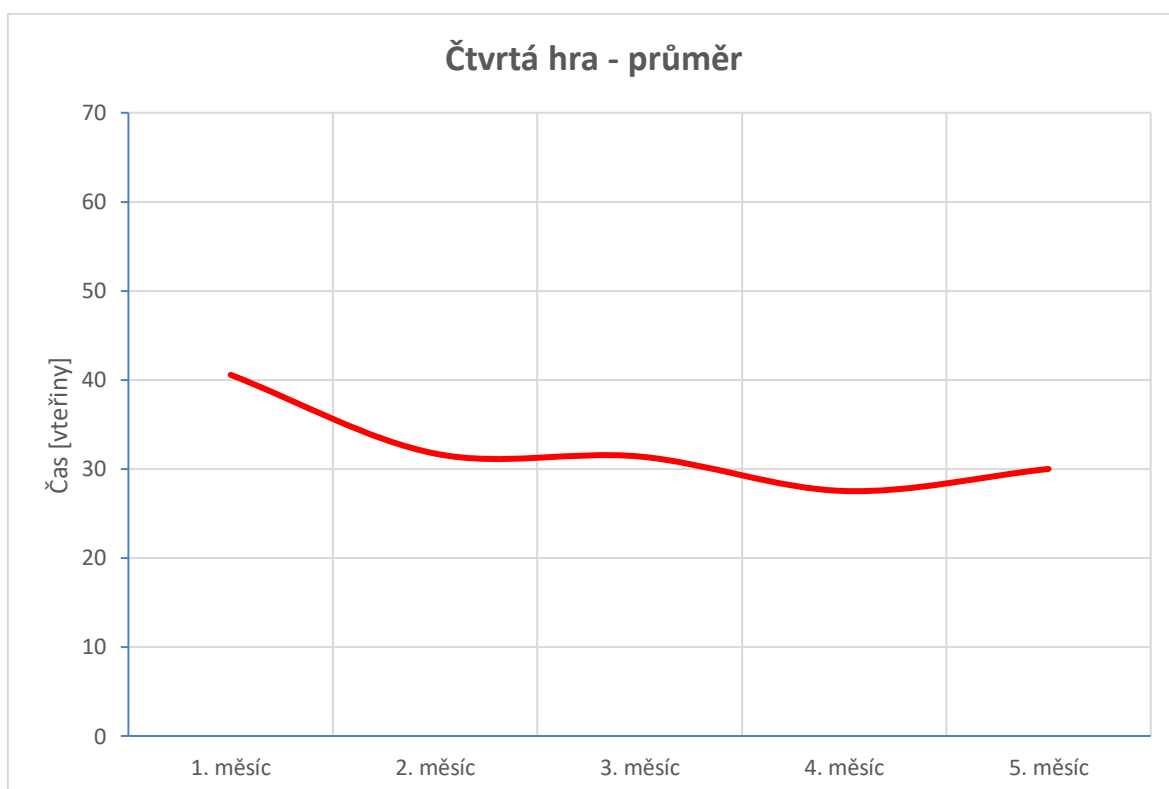


Graf 7: Čtvrtá hra – výsledky jednotlivých dětí (vlastní šetření, 2019)

I v této hře dosáhli největšího pokroku proband 5 a proband 8 (oba nositeli KI, osm a sedm let). Ostatní děti se nejvíce zlepšovaly ve druhém a čtvrtém měsíci testování. Jejich mírné, či větší zhoršení se projevilo především během třetího měsíce testování, kdy byly tyto děti delší dobu nemocné a testování se jednou až dvakrát neúčastnily, což mělo vliv na jejich následné výkony.

Kromě úspěšného ukončení hry (balónek se usměje – dítě vokalizuje ve správné intenzitě hlasu) zde bylo zaznamenáváno také přesáhnutí nejvyšší nastavené intenzity (prasknutí balónku – dítě křičí). Nelze říci, že by byl počet prasknutí balónku tedy křik dítěte, hodnocen negativně. Cílem hry však bylo eliminovat tento počet na minimum, a naopak dosáhnout u dítěte přiměřené intenzity hlasu, což se dařilo všem dětem s výjimkou probanda 6 (PAS, osm let). Pro vytvoření celkového obrazu o vlastních hranicích a intenzitách hlasu je nicméně velmi důležité uvědomit si, kdy mluvíme příliš nahlas.

Většině dětem se dařilo správnou intenzitu hlasu navodit ihned po spuštění hry, ale nedokázaly ji udržet po dobu tří sekund nezbytných pro její úspěšné ukončení. Tato doba byla znázorňována nabíhajícím zeleným ukazatelem v levém rohu obrazovky (viz Obrázek 14 a Obrázek 16). Děti vždy tento ukazatel sledovaly (přikládaly k němu svůj prst), nicméně udržet po tuto dobu stejnou sílu hlasu bylo pro ně obtížné. Jak je již zmíněno výše, průměrné zlepšení cca o deset sekund lze tedy chápat jako velký úspěch, vzhledem k celkové náročnosti hry.



Graf 8: Čtvrtá hra – průměr všech dětí (vlastní šetření, 2019)

## 6.5 Dílčí závěry a doporučení

Na základě výše zmíněných výsledků interpretovaných v předchozí kapitole lze konstatovat následující dílčí závěry vztažené na sledovanou skupinu probandů. Hlavním cílem výzkumného šetření bylo ověření přínosu nově vytvořené aplikace Hlásek u dětí se sluchovým postižením, zejména pro rozvoj základních prvků mluvené řeči. Pro naplnění tohoto cíle byla stanovena první výzkumná otázka VO1 týkající se využitelnosti aplikace pro rozvoj mluvené řeči u dětí se sluchovým postižením. Odpověď na tuto otázku lze vyčíst jak ze samotných grafů, tak z rozhovoru (Příloha 1) a pozorovacího archu přiloženého v příloze (Příloha 2 až Příloha 5). Děti dosáhly průměrně ve všech jednotlivých úkolech aplikace zlepšení (Graf 2, Graf 4, Graf 6, Graf 8) a taktéž rozhovor s vedoucí SPC surdopedického typu potvrzuje, že je aplikace pro rozvoj mluvené řeči velice přínosná díky své srozumitelnosti a zábavnosti a dokáže tak přiblížit dítěti právě ty atributy řeči, jež se běžnými logopedickými metodami obtížně vysvětlují. Z pozorování vyplývá, že se děti zlepšily ve všech sledovaných attributech nezbytných pro rozvoj mluvené řeči.

Druhá výzkumná otázka VO2 sledovala, zda lze zaznamenat rozdíl přínosu aplikace podle typu kompenzační pomůcky a velikosti sluchové ztráty. Na tuto otázku můžeme odpovědět díky metodě sběru dat a analýzy jejich výsledků, které jsou zpracovány do grafů (viz Graf 1, Graf 3, Graf 5, Graf 7). Na těchto grafech vidíme, že ve druhé a čtvrté hře, kdy úspěch dítěte závisel na schopnosti udržet daný tón souvisle po delší časový úsek, výrazně vynikaly děti s KI (s výjimkou probanda 9 – dva roky, který je nositelem KI teprve krátce). Naopak v první hře, která sledovala správnost vyslovení krátkého vokálu „a“, dosahovaly nejlepších výsledků spíše děti se sluchadly. Ve třetí hře byla nejlepší skóre zastoupena jak u dětí s KI, tak se sluchadly. Z těchto výsledků, vztáhneme-li je pouze na sledovanou skupinu probandů, lze zaznamenat rozdílný přínos aplikace v závislosti na typu kompenzační pomůcky. Zda můžeme sledovat odlišný přínos aplikace podle sluchové ztráty nelze zcela určit, jelikož výzkumný vzorek zahrnuje pouze jednoho probanda s jiným než nejtěžším postižením sluchu.

Třetí výzkumná otázka VO3 řešila, co konkrétně můžeme při práci dítěte s aplikací sledovat. Pro potřeby testování bylo do pozorovacího archu, viz příloha (Příloha 2 až Příloha 5), zařazeno pět kritérií, jež byla pozorována v průběhu pěti měsíců, kdy děti s aplikací

pracovaly. Tato kritéria sledovala pochopení cvičení, zapojení hlasu, tvorbu základního zvukového materiálu, trénink modulačních faktorů, a především úspěšné ukončení cvičení. Posun dětí vzhledem ke sledovaným kritériím je zobrazen ve výše zmíněných přílohách (Příloha 2 až Příloha 5). Mimo záznamový arch bylo však sledováno také neverbální chování dětí. Děti se ze začátku snažily intuitivně ovládat tablet dotykem tak, jak jsou u jiných her tohoto typu zvyklé. Snažily se o kontrolu zapojení hlasivek pomocí dotyku rukou na krku do té doby, než pochopily zpětnou vizuální vazbu. Tleskaly při úspěšném ukončení kterékoli hry. Nepřehlédnutelná byla jejich radost z aplikace jako takové, což potvrzuje v rozhovoru také vedoucí SPC, cituji: *„Pro děti byla práce s aplikací velmi zábavná. Rychle pochopily podstatu úkolů. Grafika pro ně byla srozumitelná. Byly ochotné cvičení mnohokrát opakovat, neztrácely pozornost a soustředění.“*

Čtvrtá výzkumná otázka VO4 se zabývá mírou, do které aplikace slouží pro nácvik dýchání, artikulace, fonace a modulačních faktorů. Tato výzkumná otázka je rozdělena do čtyř částí úzce souvisejících také se čtyřmi dílčími cíli, jež se pojí k cíli hlavnímu. Úkolem těchto čtyř dílčích cílů bylo ověřit přínos aplikace pro rozvoj fonace, modulačních faktorů, tvorby základního zvukového materiálu a artikulace. První část odpovědi na VO4 se věnuje nácviku dýchání. Na nácvik prodlužování výdechového proudu byla zaměřena druhá hra v aplikaci, kdy úkolem dítěte bylo udržet letadlo co nejdéle ve vzduchu. Z grafů uvedených na straně 52–59 můžeme vyčíst, že děti dosáhly průměrného zlepšení o čtyři sekundy. Tedy délka trvání jejich výdechového proudu byla prodloužena průměrně o zmíněnou dobu. Na straně 55 je dále uvedeno, že děti se dle záznamů z aplikace zlepšily také ve schopnosti správně si rozložit svůj výdech a nádech po celou dobu trvání úkolu. Z těchto výsledků lze usuzovat, že aplikace slouží pro nácvik dýchání ve velké míře.

Další část VO4 se zabývá nácvikem artikulace, čemuž byla určena třetí hra. V této hře dosáhly děti největšího pokroku a jejich výsledky se zlepšily (jak je uvedeno na straně 56) o cca čtrnáct sekund. Právě správné vyslovení slova „haf“ či „hop“ bylo klíčové pro úspěšné ukončení hry. Ovšem pro komplexní rozvoj artikulace většího množství jednoslabičných, případně i víceslabičných slov by bylo potřeba rozšířit množství cvičení v aplikaci. Pro nácvik konkrétní škály slov používané pro ovládnutí třetí hry však lze říci, že aplikace soužila

v dostatečné míře. V souladu s dílčím cílem týkajícím se rozvoje artikulace můžeme potvrdit, že aplikace je pro vývoj artikulace přínosná.

Třetí odpověď na VO4 se zabývá nácvikem fonace a modulačních faktorů. Těmito dvěma atributům řeči byly věnovány všechny hry, kdy děti musely tvořit hlas a ovládat jeho výšku či například rytmus. Z pozorovacího archu můžeme vyčíst, že dětem nácvik fonace i modulačních faktorů činil ze začátku obtíže a potřebovaly pomoc, případně jej nezvládly vůbec. V průběhu testování se však jejich schopnosti v tvorbě hlasu a ovládnutí modulačních faktorů zlepšily natolik, že je zvládaly úspěšně zapojovat samy. Posun není patrný jen ze samotného pozorování, ale taktéž ze zlepšujících se výsledků jednotlivých her. Na těchto výsledcích můžeme stavět tvrzení, že aplikace je do velké míry přínosná jak pro rozvoj fonace, tak modulačních faktorů.

Čtvrtá část odpovědi na VO4 se týká především jednoho z dílčích cílů, jehož úkolem bylo ověřit přínos aplikace pro rozvoj základního zvukového materiálu. I tento rozvoj byl sledován za využití metody pozorování. Děti se dle zaznamenaných výsledků (Příloha 2 až Příloha 5) v této oblasti zlepšily. Přínos aplikace je tedy pro rozvoj základního zvukového materiálu patrný. Všechny zodpovězené části VO4 jsou ještě potvrzeny v rozhovoru s vedoucí SPC, jež odpověděla na otázku, zda shledává po ukončení testování aplikace u dětí nějaký posun z hlediska jejich řeči, následovně: *„Aplikace dětem umožňuje okamžitou zrakovou kontrolu jejich hlasového projevu. Dostávají srozumitelnou zpětnou vazbu o tom, zda se jim fonace daří. Naučí se ovládat výšku svého hlasu a procvičují správné hospodaření s dechem. To vše se děje hravou formou, která motivuje děti k opakování. Děti nabyly konkrétních dovedností, které dokázaly použít a využít i v dalších situacích nejen při práci s aplikací.“*

Pátá výzkumná otázka VO5 monitorovala míru, do jaké poskytuje aplikace dítěti zpětnou vazbu. Jak z rozhovoru vyplývá, dle vedoucí SPC je zpětná vazba v aplikaci přesná a pro děti dostatečně srozumitelná, což stvrzují i posuny dětí zaznamenané aplikací, jež by nebyly bez řádné zpětné vazby možné (Graf 2, Graf 4, Graf 6, Graf 8).

Šestá výzkumná otázka VO6 zaznamenávala, zda je aplikace přínosná i pro rozvoj řeči u dětí s kochleárním implantátem. Dle výše uvedených grafů (Graf 1, Graf 3, Graf 5, Graf 7) lze

konstatovat, že všechny děti s KI dosáhly v jednotlivých úkolech aplikace zlepšení s výjimkou probanda 6, který má však přidružené postižení autistického spektra a probanda 9, jehož výkon ve čtvrté hře nebyl z důvodu nízkého věku zohledněn pro Graf 7. Proband 5 a proband 8 dokonce dosáhli opětovně nejlepších výsledků, a to ve druhé a třetí hře, přičemž P8 dosáhl nejlepšího výsledku i ve hře první. Tento závěr potvrzuje také v rozhovoru vedoucí SPC: „*Aplikace je bez omezení vhodná i pro děti s KI. V počátcích rehabilitace je jejich zkušenost se zvuky i s hlasem minimální a touto cestou jim pomocí zrakového vnímání můžeme hravou formou zprostředkovat základní informace o zvucích a hlasu.*“.

Z výše zmíněných dílčích závěrů lze vyvodit odpověď i na hlavní cíl celého výzkumného šetření. Aplikace, vztáhneme-li výsledky na sledovanou skupinu dětí, je přínosná pro rozvoj základních prvků mluvené řeči u dětí se sluchovým postižením.

Kapitola zodpověděla všechny výzkumné otázky a taktéž hlavní i dílčí cíle práce byly za pomoci šetření splněny. Zjištěná fakta ovšem nelze generalizovat, jelikož výzkumný vzorek byl příliš malý. Díky pětiměsíčnímu výzkumu lze považovat přínos nové aplikace Hlásek za dostatečný, nicméně i delší sledování dětí by bylo samozřejmě vhodné.

V rámci doporučení lze říci, že se jedná o zcela novou aplikaci, která by mohla být nápomocná při logopedické péči jak pro děti se sluchovým postižením, tak například i pro děti s jinými druhy narušené komunikační schopnosti. Samozřejmě se nejedná o jedinou možnost, jež by měla být v rámci rehabilitace řeči logopedy využívána, ale naopak by tato aplikace mohla sloužit jako další pomocná metoda odpovídající současným moderním technologiím a trendům. Kombinací různých metod a přístupů můžeme totiž u dítěte dosáhnout většího zaujetí pro práci a lepších výsledků. Samozřejmě skladba čtyř úkolů, které momentálně aplikace obsahuje, není konečná a v rámci jejího dlouhodobého používání by ani nebyla produktivní, jelikož by děti mohly ztrácet motivaci. Vývoj aplikace je plánován na minimálně další rok až dva, přičemž již byli tvůrci osloveni firmou z Plzně pro případnou budoucí spolupráci a rozšíření aplikace. Zapojení této aplikace do praxe právě u dětí se sluchovým postižením je však už v tuto chvíli velmi důležité, neboť právě logopedky pracující s těmito dětmi by mohly přinést řadu námětů pro vylepšení nově vytvořené aplikace.



## **Závěr**

Teoretická část diplomové práce se zabývá popisem vývoje pomůcek používaných pro rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením, jež mohou zastávat nedílnou součást při logopedické intervenci. Práce současně představuje nově vytvořenou aplikaci Hlásek, která vznikla jakožto studentský projekt v rámci této diplomové práce a diplomové práce Vojtěcha Pajera z Fakulty informačních technologií ČVUT (Pajer, 2019). Popis a testování aplikace tvoří nosnou část práce v podobě výzkumného šetření zaměřeného na hlavní cíl práce – ověření přínosu aplikace.

Díky zvoleným metodám výzkumného šetření – rozhovor, pozorování, sběr a analýza dat, se podařilo naplnit jak hlavní cíl práce, tak cíle dílčí a zároveň tak odpovědět na všechny stanovené výzkumné otázky. Výsledky výzkumné činnosti potvrdily funkčnost této aplikace, a tedy i její využitelnost pro rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením.

Aplikace se setkala s pozitivním ohlasem nejen u samotných dětí, ale také u učitelů a vedoucí SPC, jež byli u jejího testování přítomni, což můžeme vyčíst i z příloženého rozhovoru (Příloha 1). Z grafů zobrazujících průměrný výkon z jednotlivých her (Graf 2, Graf 4, Graf 6 a Graf 8) vyplývá dosažení průměrného zlepšení dětí v jednotlivých úkolech. Své nabyté schopnosti i zkušenosti děti dále dokázaly využít nejen při práci s aplikací, ale dle slov vedoucí SPC i při další logopedické péči.

Během dlouhodobého testování aplikace vznikly nápady pro její budoucí rozšíření. Je zapotřebí vývoj aplikace v podobě vytváření nových her a zdokonalování her stávajících, aby nedocházelo k poklesu motivace u dětí. Stále se opakující malá nabídka úkolů by pro děti mohla být po delším časovém úseku méně přitažlivá. Tyto změny jsou plánovány na následující rok až dva a měly by zahrnovat minimálně další dvě varianty grafického ztvárnění nynějších základních her a jednu hru novou, která bude zaměřena na Lingovy zvuky.

Variabilita dosavadní verze her by zachovala princip cvičení, ale děti by si mohly volit z několika grafických provedení. Ve druhé hře by tak například pomocí dlouhého vyslovování hlásky „aaaa“ pohybovaly s plachetnicí plující po moři, přičemž úkolem by bylo doplout do přístavu. Zároveň je plánováno také vylepšení hry s letadlem, kdy by děti

získávaly za každý prolétnutý mrak body a na konci hry by byly dle počtu bodů ohodnoceny prvním, druhým, či třetím místem. Třetí hra by mohla v budoucnu obsahovat kromě hry se psem také i její varianty s koněm, kočkou a kuřetem. Dítě by novou grafiku ovládalo stejným způsobem pomocí jednoslabičných slov, které by ale souvisely s daným zvířetem („hop“, „čičí“, „píp“ apod.).

V rámci budoucího rozvoje bylo osloveno Centrum pro dětský sluch Tamtam. Centrum přislíbilo spolupráci při dalším vývoji i testování a proběhla zde již prezentace stávající podoby aplikace. Taktéž byli osloveni autoři aplikace firmou z Plzně, která by ráda participovala na jejím budoucím rozvoji.

Tato práce sledovala přínos nově vytvořené aplikace a zároveň chtěla nabídnout informace o její existenci a popis možností, které nabízí. Může se stát manuálem či inspirací pro případné odborníky, kteří by měli zájem tuto aplikaci při práci s dětmi používat. Právě díky praxi a zkušenostem logopedek může aplikace dosáhnout ještě většího potenciálu a sloužit tak jako jedna z pomůcek při logopedické intervenci, která by byla v souladu se současnými trendy a zájmy dětí. Nelze ji však chápat jako samostatnou pomůcku pro rozvoj řeči, neboť jejím cílem není nahradit stávající metody, ale zábavnou formou tyto metody doplnit, ozvláštnit a rozšířit.

## Seznam použitých informačních zdrojů

### Literatura

BAREŠOVÁ, Jana a Jaroslav HRUBÝ. *Didaktické a technické pomůcky pro sluchově postižené v MŠ a ZŠ*. Praha: Septima, 1999. ISBN 8072161059.

BENCH, R. John. *Communication skills in hearing-impaired children*. San Diego, Calif.: Singular Pub. Group, c1992. ISBN 1565930754.

BORRILD, Knud. *Conference on Speech Analyzing Aids for the Deaf Gallaudet Collage*. Danmark: Fredericia, 1967.

DRŠATA, Jakub a Radan HAVLÍK, CHROBOK, Viktor, ed. *Foniatrie – sluch*. Havlíčkův Brod: Tobiáš, 2015. Medicína hlavy a krku. ISBN 9788073111595.

HÁDKOVÁ, Kateřina. *Člověk se sluchovým postižením*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2016. ISBN 9788072906192.

HÁDKOVÁ, Kateřina. *Vzdělávání žáků a studentů s kochleárním implantátem*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2012. ISBN 978-80-7290-618-5.

HORÁKOVÁ, Radka. *Sluchové postižení: úvod do surdopedie*. Praha: Portál, 2012. ISBN 9788026200840.

HRUBÝ, Jaroslav. *Technická příručka pro sluchově postižené*. Praha: Horizont, 1987.

HRUBÝ, Jaroslav. *Velký ilustrovaný průvodce neslyšících a nedoslýchavých po jejich vlastním osudu*. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených, 1998. ISBN 8072160753.

HRUBÝ, Jaroslav. *Velký ilustrovaný průvodce neslyšících a nedoslýchavých po jejich vlastním osudu*. 2. přeprac. a rozš. vyd. Praha: Federace rodičů a přátel sluchově postižených, 1999. ISBN 80-7216-096-6.

HRUBÝ, Jaroslav. *Úvod do výchovy a vzdělávání sluchově postižených*. Praha: Tiché učení, 2010-. ISBN 9788090478619.

KLENKOVÁ, Jiřina. Logopedie: narušení komunikační schopnosti, logopedická prevence, logopedická intervence v ČR, příklady z praxe. Praha: Grada, 2006. Pedagogika (Grada). ISBN 9788024711102.

KRAHULCOVÁ, Beáta. *Komunikace sluchově postižených*. Vyd. 2. Praha: Karolinum, 2002. ISBN 8024603292.

KUTÁLKOVÁ, Dana. *Vývoj dětské řeči krok za krokem*. 2., aktualiz. a dopl. vyd. Praha: Grada, 2010. Pro rodiče. ISBN 9788024730806.

LECHTA, Viktor. *Symptomatické poruchy řeči u dětí*. Vyd. 3., dopl. a přeprac. Přeložil Jana KŘÍŽOVÁ. Praha: Portál, 2011. ISBN 9788073679774.

LEJSKA, Mojmír. *Základy praktické audiologie a audiometrie*. Brno: Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví, 1994. Učební text (Institut pro další vzdělávání pracovníků ve zdravotnictví). ISBN 807013178-0.

NEUBAUER, Karel. *Kompendium klinické logopedie: diagnostika a terapie poruch komunikace*. Praha: Portál, 2018. ISBN 9788026213901.

NIEMANN, Sandy. Devorah GREENSTEIN a Darlena DAVID. *Helping Children Who Are Deaf: Family and community support for children who do not hear well*. USA: The Hesperian Foundation Early Assistance Series for Children with Disabilities, 2004. ISBN 0942364449.

NOVÁK, Jaroslav. *Využití výpočetní techniky pro zdravotně postižené*. Brno: Paido, 1997. Edice pedagogické literatury. ISBN 8085931443.

PAJER, Vojtěch. *Speech development application*. Diplomová práce. České vysoké učení technické v Praze, Fakulta informačních technologií, 2019.

PAJER, Vojtěch. *Aplikace Hlásek*. 2019.

PIPEKOVÁ, Jarmila. *Kapitoly ze speciální pedagogiky*. 3., přeprac. a rozš. vyd. Brno: Paido, 2010. ISBN 978-80-7315-198-0.

SKÁKALOVÁ, Tereza. *Dítě se sluchovým postižením*. Hradec Králové: Gaudeamus, 2014. ISBN 9788074355028.

SKÁKALOVÁ, Tereza. Uvedení do problematiky sluchového postižení: učební text pro studenty speciální pedagogiky. Hradec Králové: Gaudeamus, 2011. ISBN 9788074350986.

SLÁVIK, Jiří. *Návod na používanie programu SpeechViewer II (rečové zrkadlo)*. 1995

ŠKODOVÁ, Eva a Ivan JEDLIČKA. *Klinická logopedie*. Praha: Portál, 2003. ISBN 8071785466.

ŠKODOVÁ, Eva a Ivan JEDLIČKA. *Klinická logopedie*. 2., aktualiz. vyd. Praha: Portál, 2007. ISBN 9788073673406.

WOOD, David. *Teaching and talking with deaf children*. New York: Wiley, c1986. ISBN 0471908274.

### **Internetové zdroje**

Centra kochleárních implantací – Praha, Brno, Ostrava. *Otolaryngologie.cz* [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: [www.otolaryngologie.cz/Kochlearni-implantace/](http://www.otolaryngologie.cz/Kochlearni-implantace/)

HOUSKA, Filip. *Ava: mobilní aplikace pro neslyšící, která v reálném čase převede mluvené slovo do textové podoby* [online]. 2016 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.czechcrunch.cz/2016/11/ava-mobilni-aplikace-pro-neslysici-ktera-v-realnem-case-prevede-mluvene-slovo-do-textove-podoby/>

KUFNER, Josef. *Krtek* [online]. 2006 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://josef.kufner.cz/programy/krtek/>

PETRŽÍLKA, Jan a Marta PETRŽÍLKOVÁ. *Mentio Hlas* [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.mentio.cz/Hlas>

PETRŽÍLKA, Jan a Marta PETRŽÍLKOVÁ. *Mentio Slovesa* [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.mentio.cz/Slovesa>

PETRŽÍLKA, Jan a Marta PETRŽÍLKOVÁ. *Mentio Slovní zásoba* [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.mentio.cz/SlovniZasoba>

SEILER, Toni. Speech Viewer III Review by Toni Seiler. *Spectronics – Inclusive Learning Technologies* [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: [www.spectronics.com.au/article/8342](http://www.spectronics.com.au/article/8342)

IBM. *Speech Viewer*. [software]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <http://www.spectronics.com.au/article/3073>

Statista. Number of apps available in leading app stores as of 1st quarter 2019. [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.statista.com/statistics/276623/number-of-appsavailable-in-leading-app-stores/>

TICHÝ SVĚT, O.P.S. Dnes se spouští nová aplikace pro online tlumočení – Tichá linka. *Tiché zprávy* [online]. 2015 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: [www.tichezpravy.cz/dnes-se-spousti-nova-aplikace-pro-online-tlumoceni-ticha-linka/](http://www.tichezpravy.cz/dnes-se-spousti-nova-aplikace-pro-online-tlumoceni-ticha-linka/)

TRANSKRIPT ONLINE S.R.O.: Profesionální přepis online. *O přepisu* [online]. [cit. 2019-05-30]. Dostupné z: <http://www.transkript.cz/index.php/o-prepisu>

VIA S.R.O. *Aplikace CHYTRÉ UCHO: Programové vybavení pro vzdělání a cvičení v komunikaci SP osob* [online]. [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <http://www.pomuckyproneslysici.cz/aplikace-chytre-ucho/p1520>

WHO/Grades of hearing impairment [online]. WHO, 2014. Dostupné z: [http://www.who.int/pbd/deafness/hearing\\_impairment\\_grades/en/](http://www.who.int/pbd/deafness/hearing_impairment_grades/en/)

ZÁCHRANKA, Z.Ú. *Záchranka: Mobilní aplikace pro život* [online]. 2016 [cit. 2019-04-10]. Dostupné z: <https://www.zachrankaapp.cz/>

ZÁKONY PRO LIDI. Zákon č. 48/1997 Sb.: Zákon o veřejném zdravotním pojištění a o změně a doplnění některých souvisejících zákonů [online]. [cit. 2019-06-19]. Dostupné z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/1997-48/zneni-20190424>

ZÁKONY PRO LIDI. Zákon č. 121/2000 Sb.: Zákon o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) [online]. [cit. 2019-06-19]. Dostupné z: <https://zakonyprolidi.cz/cs/2000-121>

## **Seznam zkratek**

ČVUT – České vysoké učení technické v Praze

FIT – Fakulta informačních technologií

PedF – Pedagogická fakulta

FA – Fakulta architektury

UK – Univerzita Karlova

SPC – Speciálně pedagogické centrum

MŠ – Mateřská škola

KI – Kochleární implantát

PAS – Poruchy autistického spektra

VO – Výzkumná otázka

CKID – Centrum kochleárních implantací

KOCHK – Centrum kochleárních implantací při Klinice otorinolaryngologie a chirurgie hlavy a krku

OAE – vyšetření otoakustických emisí

SSEP – vyšetření střednědobých evokovaných potenciálů

## Seznam obrázků

Obrázek 1: Speech Viewer III – chybová hláška (IBM, 1996) .....	27
Obrázek 2: Speech Viewer III – ukázka hry 1 (IBM, 1996) .....	31
Obrázek 3: Speech Viewer III – ukázka hry 2 (IBM, 1996) .....	32
Obrázek 4: Hlásek – přihlašovací obrazovka (aplikace Hlásek, 2019) .....	35
Obrázek 5: Hlásek – hlavní nabídka her (aplikace Hlásek, 2019).....	35
Obrázek 6: Hlásek – první hra – úvodní animace (aplikace Hlásek, 2019).....	36
Obrázek 7: Hlásek – první hra – dítě nevokalizuje (aplikace Hlásek, 2019) .....	37
Obrázek 8: Hlásek – první hra – dítě vokalizuje (aplikace Hlásek, 2019).....	37
Obrázek 9: Hlásek – druhá hra – úvodní animace (aplikace Hlásek, 2019) .....	38
Obrázek 10: Hlásek – druhá hra – dítě vokalizuje (aplikace Hlásek, 2019) .....	39
Obrázek 11: Hlásek – druhá hra – dítě nevokalizuje (aplikace Hlásek, 2019) .....	39
Obrázek 12: Hlásek – třetí hra – dítě vokalizuje (aplikace Hlásek, 2019).....	40
Obrázek 13: Hlásek – třetí hra – konec hry (aplikace Hlásek, 2019) .....	40
Obrázek 14: Hlásek – čtvrtá hra – dítě vokalizuje (aplikace Hlásek, 2019) .....	41
Obrázek 15: Hlásek – čtvrtá hra – příliš hlasitá vokalizace (aplikace Hlásek, 2019).....	42
Obrázek 16: Hlásek – čtvrtá hra – správná frekvence vokalizace (aplikace Hlásek, 2019) .....	42
Obrázek 17: Časová osa vývoje aplikace (vlastní šetření, 2019) .....	47

## Seznam tabulek

Tabulka 1: Srovnání vývoje řeči u dítěte slyšícího a neslyšícího .....	21
--	----

## Seznam grafů

Graf 1: První hra – výsledky jednotlivých dětí (vlastní šetření, 2019).....	52
Graf 2: První hra – průměr všech dětí (vlastní šetření, 2019) .....	53
Graf 3: Druhá hra – výsledky jednotlivých dětí (vlastní šetření, 2019).....	54
Graf 4: Druhá hra – průměr všech dětí (vlastní šetření, 2019).....	55
Graf 5: Třetí hra – výsledky jednotlivých dětí (vlastní šetření, 2019).....	56



Graf 6: Třetí hra – průměr všech dětí (vlastní šetření, 2019) .....	57
Graf 7: Čtvrtá hra – výsledky jednotlivých dětí (vlastní šetření, 2019).....	58
Graf 8: Čtvrtá hra – průměr všech dětí (vlastní šetření, 2019).....	59

## **Seznam příloh**

Příloha 1: Stručný přepis rozhovoru s vedoucí SPC surdopedického typu .....	73
Příloha 2: Záznamový arch pozorování pro první hru .....	75
Příloha 3: Záznamový arch pozorování pro druhou hru .....	76
Příloha 4: Záznamový arch pozorování pro třetí hru .....	77
Příloha 5: Záznamový arch pozorování pro čtvrtou hru .....	78
Příloha 6: Graf pozorování výsledků probanda 1 s průměrem.....	79
Příloha 7: Graf porovnání výsledků probanda 2 s průměrem .....	79
Příloha 8: Graf porovnání výsledků probanda 3 s průměrem .....	80
Příloha 9: Graf porovnání výsledků probanda 4 s průměrem .....	80
Příloha 10: Graf porovnání výsledků probanda 5 s průměrem.....	81
Příloha 11: Graf porovnání výsledků probanda 6 s průměrem.....	81
Příloha 12: Graf porovnání výsledků probanda 7 s průměrem.....	82
Příloha 13: Graf porovnání výsledků probanda 8 s průměrem.....	82
Příloha 14: Graf porovnání výsledků probanda 9 s průměrem.....	83
Příloha 15: Graf porovnání výsledků probanda 10 s průměrem.....	83

## **Přílohy**

*Příloha 1: Stručný přepis rozhovoru s vedoucí SPC surdopedického typu*

**Souhlasíte s nahráváním rozhovoru?**

*Ano, souhlasím.*

**Jak hodnotíte stav řeči u zúčastněných dětí před začátkem testování aplikace?**

*Skupina dětí byla záměrně vybrána tak, aby v ní byly děti, které jsou na začátku rehabilitace. Tedy děti, které neměly žádné nebo jen malé zkušenosti s cíleným rozvojem řečových dovedností.*

**Shledáváte po ukončení testování aplikace u těchto dětí nějaký posun z hlediska jejich řeči? Ve které oblasti konkrétně?**

*Ano, shledávám. Aplikace dětem umožňuje okamžitou zrakovou kontrolu jejich hlasového projevu. Dostávají srozumitelnou zpětnou vazbu o tom, zda se jim fonace daří. Naučí se ovládat výšku svého hlasu a procvičují správné hospodaření s dechem. To vše se děje hravou formou, která motivuje děti k opakování. Děti nabyly konkrétních dovedností, které dokázaly použít a využít i v dalších situacích nejen při práci s aplikací.*

**Hodnotíte aplikaci jako přínosnou pro rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením?**

*Ano, aplikace je velmi přínosná právě v tom, že srozumitelně a zábavně přiblíží dítěti ty atributy řeči, které se klasickými logopedickými metodami vysvětlují obtížně.*

**Poskytuje aplikace dětem dle Vašeho názoru dostatečnou vizuální zpětnou vazbu?**

*Ano. Zpětná vazba je v aplikaci přesná a pro dítě dobře srozumitelná.*

**Lze aplikaci využívat i u dětí s kochleárním implantátem? Pokud ano, z jakého důvodu?**

*Ano, lze. Aplikace je bez omezení vhodná i pro děti s KI. V počátcích rehabilitace je jejich zkušenost se zvuky i s hlasem minimální a touto cestou jim pomocí zrakového vnímání můžeme hravou formou zprostředkovat základní informace o zvucích a hlasu.*

**Jak hodnotíte práci dětí s touto aplikací? Jak se během práce s aplikací projevovaly?**

*Pro děti byla práce s aplikací velmi zábavná. Rychle pochopily podstatu úkolů. Grafika pro ně byla srozumitelná. Byly ochotné cvičení mnohokrát opakovat, neztrácely pozornost a soustředění.*

**Shledáváte tablet jako vhodnou pomůcku pro rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením?**

*Rozhodně. Pomocí tabletu můžeme dětem lépe přiblížit některé atributy řeči. Stále jej však ale musíme brát jako jednu z mnoha pomůcek, které nám mohou při rehabilitaci sluchově postižených pomoci. Žádná pomůcka a ani tablet nemůže nikdy nahradit živý rozhovor a kontakt. Dítě by nikdy nemělo na tabletu pracovat samo bez vedení.*

**V čem jsou případně výhody a nevýhody tabletu jako pomůcky pro rozvoj řeči u těchto dětí?**

*Hlavní úskalí práce na tabletu spočívá právě v tom, že dítě rychle zvládne jeho obsluhu a chce ho ovládat samo. V případě aplikace Hlásek to však nesmíme připustit. Stále se musíme snažit rozvíjet rozhovor a tablet mít spíše jako pomůcku, záminku ke komunikaci. Výhodou je, že je tablet dnešním dětem blízký, je pro ně přitažlivý a práce s ním je baví.*

**Chybí mezi pomůckami pro rozvoj řeči u dětí se sluchovým postižením tabletové aplikace?**

*Ano. Chybí právě aplikace, která by pomáhala s rozvojem sluchu a řeči současně.*

**Doporučila byste nějaké změny pro jednotlivá cvičení v aplikaci? Pokud ano, pro která cvičení a jakých změn by se měly týkat?**

*Myslím, že rozvoj aplikace se vydává dobrou cestou. Uvítala bych v budoucnu více grafických variant pro každou kategorii základních úkolů.*

**Využívala byste v budoucnu tuto aplikaci jako pomůcku v rámci své odborné práce?**

*Určitě bych ji používala velmi ráda.*

*Příloha 2: Záznamový arch pozorování pro první hru*

**První hra**

	Pochopení cvičení		Zapojení hlasu		Tvorba základního zvukového materiálu		Dokončení cvičení	
	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc
<b>P1</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	Z	Z
<b>P2</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	Z	Z
<b>P3</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	Z	Z
<b>P4</b>	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	Z	Z
<b>P5</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	Z	Z
<b>P6</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	Z	Z
<b>P7</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	Z	Z
<b>P8</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	Z	Z
<b>P9</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	Z	Z
<b>P10</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	Z	Z

**Z - zvládl, ZČ - zvládl částečně, ZSD - zvládl z dopomocí, N - nezvládl**

Příloha 3: Záznamový arch pozorování pro druhou hru

Druhá hra

	Pochopení cvičení		Zapojení hlasu		Tvorba základního zvukového materiálu		Trénink modulačních faktorů		Dokončení cvičení	
	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc
<b>P1</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P2</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P3</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P4</b>	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z
<b>P5</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P6</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	ZČ
<b>P7</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P8</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P9</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P10</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z

**Z - zvládl, ZČ - zvládl částečně, ZSD - zvládl z dopomocí, N - nezvládl**

Příloha 4: Záznamový arch pozorování pro třetí hru

Třetí hra

	Pochopení cvičení		Zapojení hlasu		Tvorba základního zvukového materiálu		Trénink modulačních faktorů		Dokončení cvičení	
	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc
<b>P1</b>	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z
<b>P2</b>	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z
<b>P3</b>	ZSD	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z	Z
<b>P4</b>	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z
<b>P5</b>	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z
<b>P6</b>	ZSD	Z	Z	Z	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	Z
<b>P7</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P8</b>	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z
<b>P9</b>	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z
<b>P10</b>	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z

**Z - zvládl, ZČ - zvládl částečně, ZSD - zvládl z dopomocí, N - nezvládl**

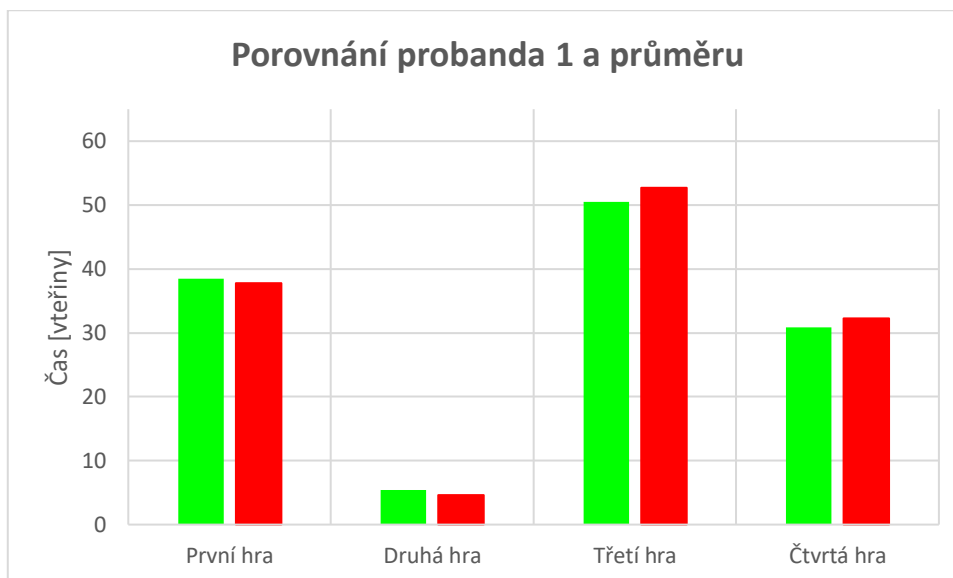
Příloha 5: Záznamový arch pozorování pro čtvrtou hru

Čtvrtá hra

	Pochopení cvičení		Zapojení hlasu		Tvorba základního zvukového materiálu		Trénink modulačních faktorů		Dokončení cvičení	
	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc	1. měsíc	5. měsíc
<b>P1</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P2</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P3</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	ZČ
<b>P4</b>	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	Z	ZSD	ZČ
<b>P5</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P6</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	ZČ	ZČ	ZČ	ZSD	ZČ
<b>P7</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P8</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZSD	Z
<b>P9</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	N	ZSD
<b>P10</b>	ZSD	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	ZČ	Z	N	ZSD

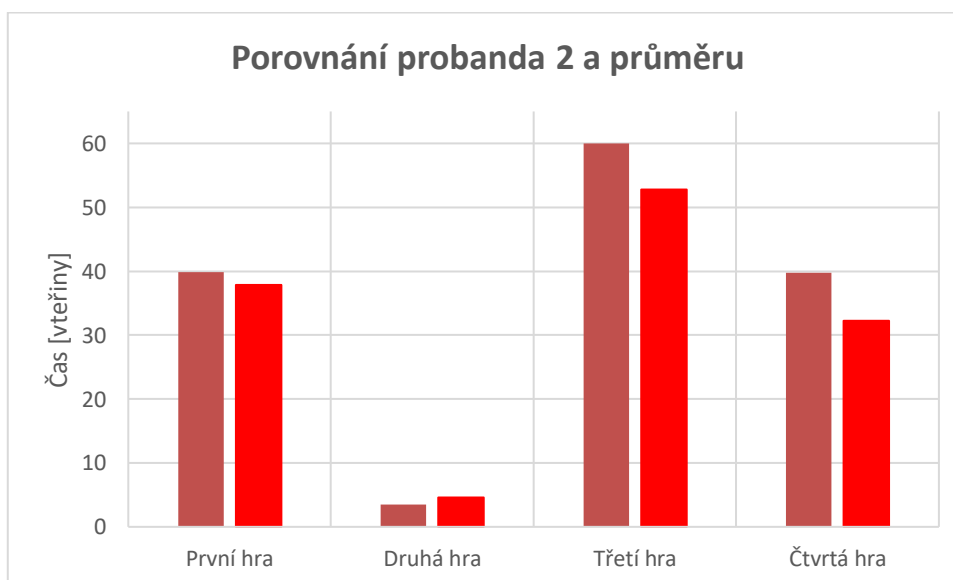
**Z - zvládl, ZČ - zvládl částečně, ZSD - zvládl z dopomocí, N - nezvládl**

*Příloha 6: Graf pozorování výsledků probanda 1 s průměrem*



*Sloupcový graf znázorňuje průměr výkonu probanda 1 (světle zelený sloupec) v porovnání s průměrným výkonem všech dětí (červený sloupec) za všech pět testovacích měsíců dohromady. Výkon dítěte v první, třetí a čtvrté hře je tím lepší, čím nižšího času dítě dosáhne. U druhé hry je tomu naopak.*

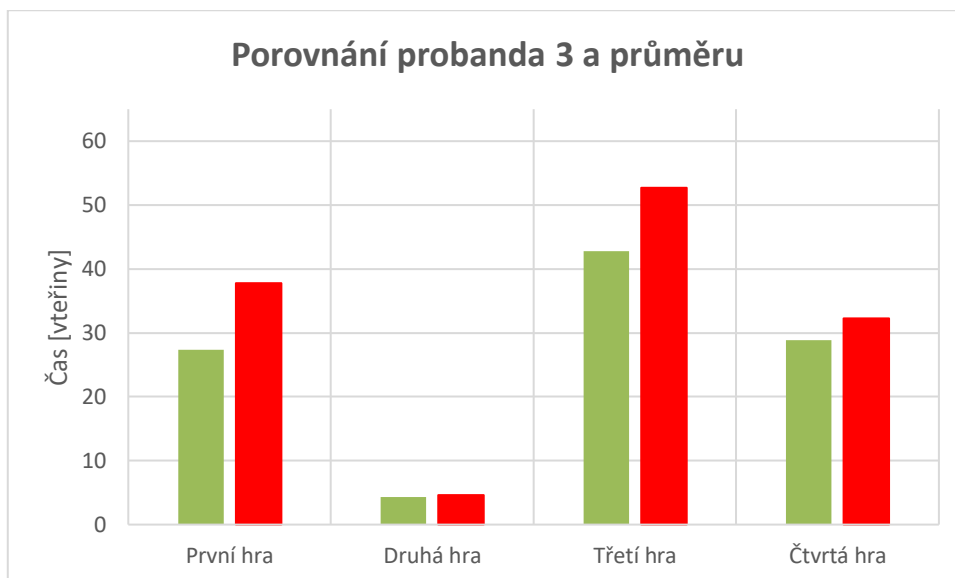
*Příloha 7: Graf porovnání výsledků probanda 2 s průměrem*



*Sloupcový graf znázorňuje průměr výkonu probanda 2 (tmavě růžový sloupec) v porovnání s průměrným výkonem všech dětí (červený sloupec) za všech pět testovacích měsíců dohromady. Výkon dítěte v první, třetí a čtvrté hře je tím lepší, čím nižšího času dítě dosáhne. U druhé hry je tomu naopak.*

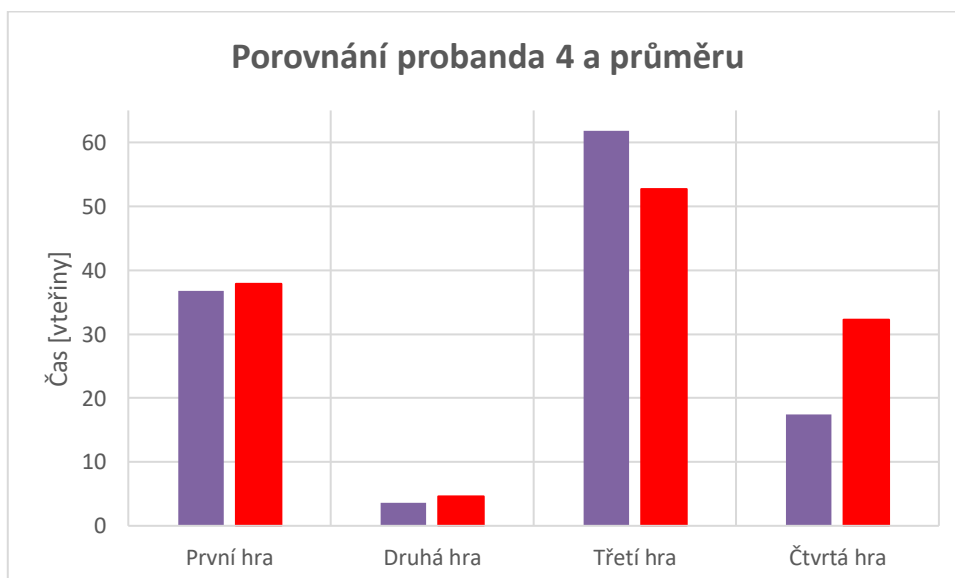


*Příloha 8: Graf porovnání výsledků probanda 3 s průměrem*



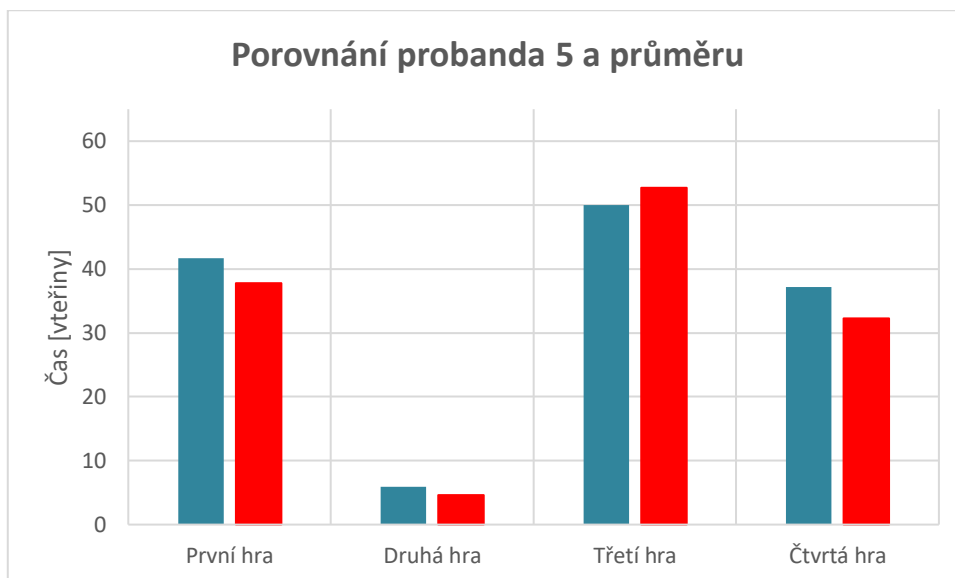
*Sloupcový graf znázorňuje průměr výkonu probanda 3 (zelený sloupec) v porovnání s průměrným výkonem všech dětí (červený sloupec) za všech pět testovacích měsíců dohromady. Výkon dítěte v první, třetí a čtvrté hře je tím lepší, čím nižšího času dítě dosáhne. U druhé hry je tomu naopak.*

*Příloha 9: Graf porovnání výsledků probanda 4 s průměrem*



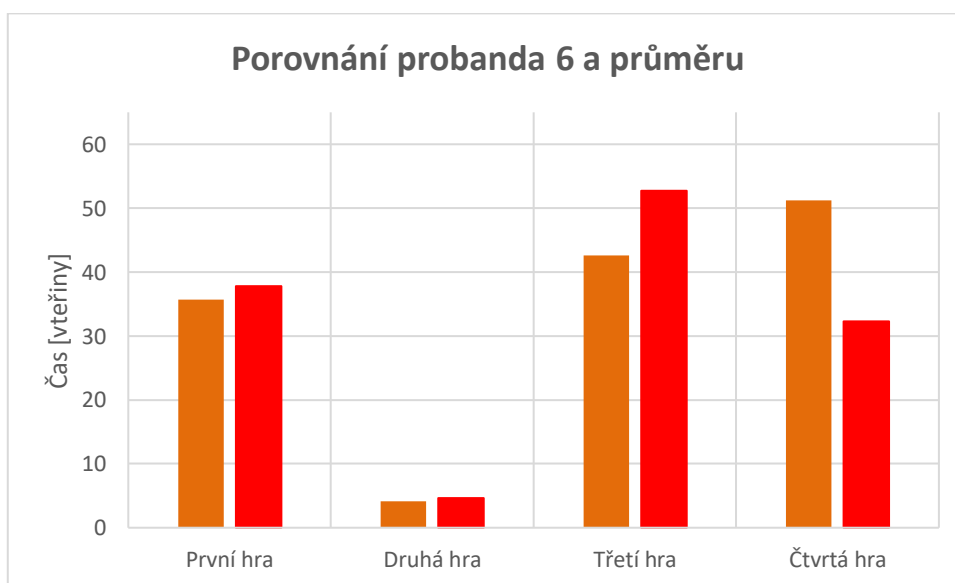
*Sloupcový graf znázorňuje průměr výkonu probanda 4 (fialový sloupec) v porovnání s průměrným výkonem všech dětí (červený sloupec) za všech pět testovacích měsíců dohromady. Výkon dítěte v první, třetí a čtvrté hře je tím lepší, čím nižšího času dítě dosáhne. U druhé hry je tomu naopak.*

*Příloha 10: Graf porovnání výsledků probanda 5 s průměrem*



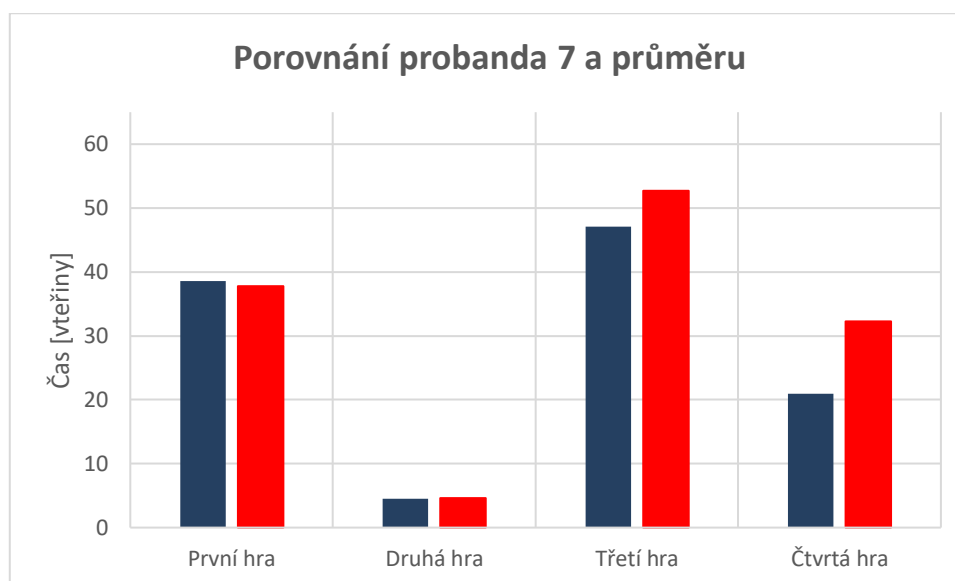
*Sloupcový graf znázorňuje průměr výkonu probanda 5 (světle modrý sloupec) v porovnání s průměrným výkonem všech dětí (červený sloupec) za všech pět testovacích měsíců dohromady. Výkon dítěte v první, třetí a čtvrté hře je tím lepší, čím nižšího času dítě dosáhne. U druhé hry je tomu naopak.*

*Příloha 11: Graf porovnání výsledků probanda 6 s průměrem*



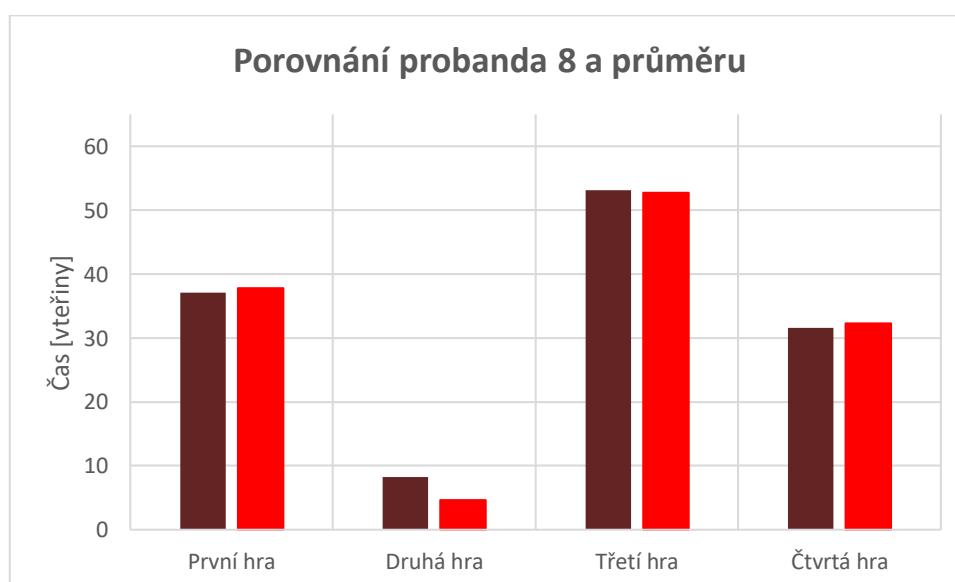
*Sloupcový graf znázorňuje průměr výkonu probanda 6 (oranžový sloupec) v porovnání s průměrným výkonem všech dětí (červený sloupec) za všech pět testovacích měsíců dohromady. Výkon dítěte v první, třetí a čtvrté hře je tím lepší, čím nižšího času dítě dosáhne. U druhé hry je tomu naopak.*

*Příloha 12: Graf porovnání výsledků probanda 7 s průměrem*



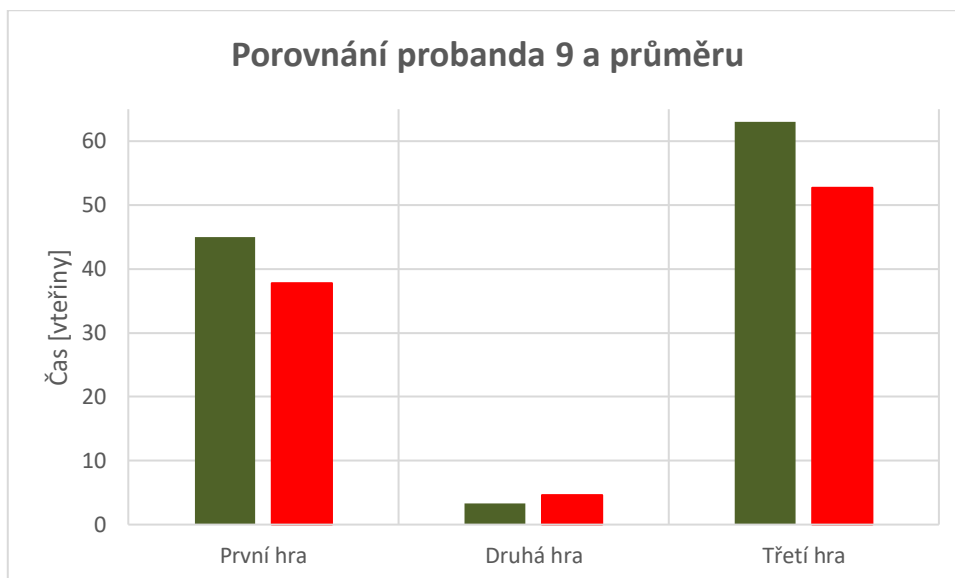
*Sloupcový graf znázorňuje průměr výkonu probanda 7 (tmavě modrý sloupec) v porovnání s průměrným výkonem všech dětí (červený sloupec) za všech pět testovacích měsíců dohromady. Výkon dítěte v první, třetí a čtvrté hře je tím lepší, čím nižšího času dítě dosáhne. U druhé hry je tomu naopak.*

*Příloha 13: Graf porovnání výsledků probanda 8 s průměrem*



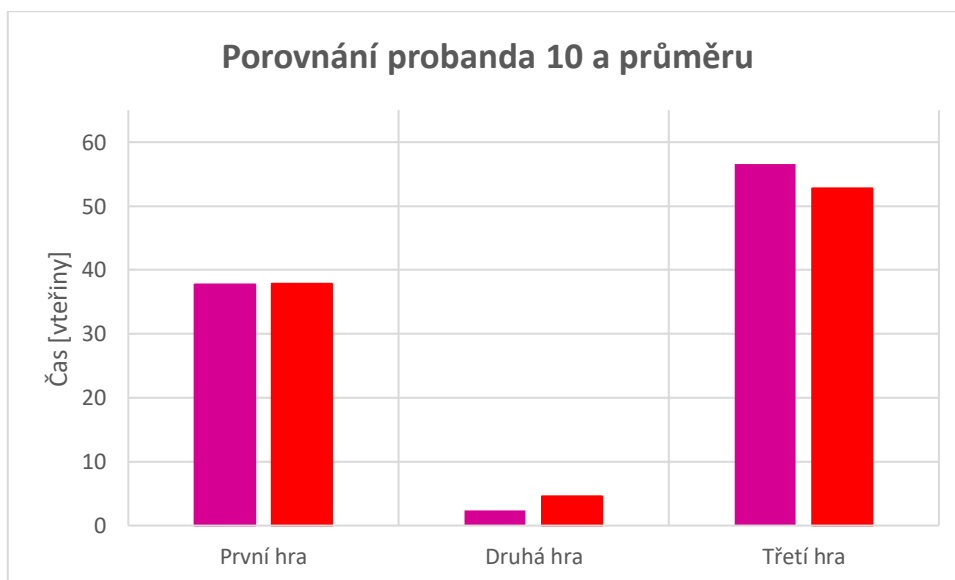
*Sloupcový graf znázorňuje průměr výkonu probanda 8 (hnědý sloupec) v porovnání s průměrným výkonem všech dětí (červený sloupec) za všech pět testovacích měsíců dohromady. Výkon dítěte v první, třetí a čtvrté hře je tím lepší, čím nižšího času dítě dosáhne. U druhé hry je tomu naopak.*

Příloha 14: Graf porovnání výsledků probanda 9 s průměrem



Sloupcový graf znázorňuje průměr výkonu probanda 9 (tmavě zelený sloupec) v porovnání s průměrným výkonem všech dětí (červený sloupec) za všech pět testovacích měsíců dohromady. Výkon dítěte v první, třetí a čtvrté hře je tím lepší, čím nižšího času dítě dosáhne. U druhé hry je tomu naopak.

Příloha 15: Graf porovnání výsledků probanda 10 s průměrem



Sloupcový graf znázorňuje průměr výkonu probanda 10 (ružový sloupec) v porovnání s průměrným výkonem všech dětí (červený sloupec) za všech pět testovacích měsíců dohromady. Výkon dítěte v první, třetí a čtvrté hře je tím lepší, čím nižšího času dítě dosáhne. U druhé hry je tomu naopak.