

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

Filozofická fakulta

Katedra bohemistiky

JANA RÝZNAROVÁ

PITCH, LOUDNESS, AND LENGTH DLE PETERA LADEFOGEDA
(překlad s komentářem)

Bakalářská diplomová práce

Vedoucí práce: PhDr. Petr Pořízka

OLOMOUC 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci vypracovala samostatně za použití uvedených bibliografických a internetových zdrojů.

V Olomouci dne 3.5.2010

.....

Poděkování:

Ráda bych poděkovala PhDr. Petru Pořízkovi za konzultace a odborné rady, které mi během vypracování mé práce poskytl.

Obsah:

1. Úvod.....	5
2. Výška a síla zvuku, délka segmentů řeči (překlad textu Pitch, Loudness, and Length od Petera Ladefogeda)	6
2.1 Analýza výšky zvuku.....	6
2.2 Interpretace průběhu F0	13
2.3 Fonologické úvahy.....	16
2.4 Síla zvuku, intenzita a přízvuk.....	19
2.5 Křivky zvukových vln a měření trvání	23
3. Zkoumání prozodie v české odborné literatuře.....	33
3.1 Výzkumné metody	33
3.2 Nejvýznamnější studie fonetiků a jazykovědců zabývajících se prozodií.....	34
3.2.1 Josef Chlumský.....	34
3.2.2 Bohuslav Hála.....	35
3.2.3 Milan Romportl.....	36
3.2.4 František Daneš.....	37
3.2.5 Henry Kučera.....	40
3.2.6 Mluvnice češtiny 1	40
3.2.7 Zdena Palková.....	41
3.2.8 Jana Vlčková-Mejvaldová	42
3.2.9 Marie Krčmová	44
3.3 Shrnutí.....	44
4. Závěr	45
Anotace	46
Seznam literatury	47
Elektronické zdroje	48
Resumé.....	49

1. Úvod:

Předmětem mé bakalářské práce je překlad textu *Pitch, Loudness, and Length*, jenž je součástí anglické původní monografie Petera Ladefogeda *Phonetic Data Analysis*. Autor se ve zmíněné části knihy zabývá problematikou prozodie a akustických vlastností zvuku a za pomoci programů PCquirer/Macquirer a Praat provádí analýzu F0, intenzity zvuku a trvání jednotlivých zvukových segmentů řeči. Jelikož v české odborné literatuře neexistují studie věnující se analýzám provedeným pomocí těchto programů, je jedním z hlavních cílů této práce zpřístupnit poznatky učiněné Ladefogedem lidem, kteří sice nejsou dostatečně jazykově vzděláni, avšak mají o danou problematiku zájem.

Problémy terminologické či translátologické povahy, s nimiž se při překladu setkám, blíže vysvětlím v poznámkách. Jelikož přeložený text budou moci při svém studium používat například vysokoškolští studenti, budou součástí komentáře také vysvětlivky některých odborných termínů, které se v textu vyskytnou. Překlad textu doplním o obrázky vyňaté z původního textu, součástí překladu však již nebudou subjektivní komentáře autora, které jsou v textu původním umístěny ve speciálních rámečcích a jsou tak viditelně odděleny od textu odborného.

Druhá část mé práce bude na překládaný text tematicky navazovat a budu se v ní zabývat zkoumáním prozodie v české odborné literatuře v období od 1. pol. 20. stol. po současnost. Zmíním se o nejdůležitějších pracích věnujících se danému tématu, o metodách, kterých jednotliví fonetické a jazykovědci ke svým zkoumáním použili, a o výsledcích, ke kterým dospěli.

2. Výška a síla zvuku, délka segmentů řeči (překlad textu Pitch, Loudness, and Length od Petera Ladefogeda)

2.1 Analýza výšky zvuku:

Než-li se začneme zabývat analýzou výšky zvuku, měli bychom si nejprve samotný pojem výška zvuku blíže definovat. Výška¹ není vlastností akustickou, nýbrž auditivní. Nelze ji tedy nějakým způsobem exaktně měřit, lze ji pouze vnímat sluchem. Dojmu výšky zvuku odpovídá frekvence, s jakou se opakují kmity hlasivek (tj. základní frekvence zvukové vlny)².

Výškou jsou manifestovány tón a intonace. Jelikož výšku zvuku měřit nelze, používáme při analýze její akustický protějšek, základní frekvenci zvukové vlny. Dříve než začneme zvukový záznam analyzovat, je nutné ho převést do počítače (podrobný popis postupu naleznete v části 4.4 a kapitole 5) a vybrat jeden z počítačových programů, pomocí něhož budeme analýzu provádět. Proces analýzy základní frekvence bývá označován jako pitch tracking³. V této knize budeme ve většině případů používat software PCquirer/Macquirer. Pomocí tohoto programu byla vytvořena i analýza čtyř čínských tónů na obrázku 4.1, a to ve slovech **ma**˥ (tón vysoký rovný) „matka“, **ma**˥˥ (tón stoupavý do vysoké pozice) „konopí“, **ma**˨˥ (tón nízký klesavostoupavý) „kůň“ a **ma**˥˥˥ (tón klesavý z vysoké pozice) „vynadat někomu“⁴. Křivka zvukové vlny pro tato čtyři slova je umístěna v horní části obrázku.

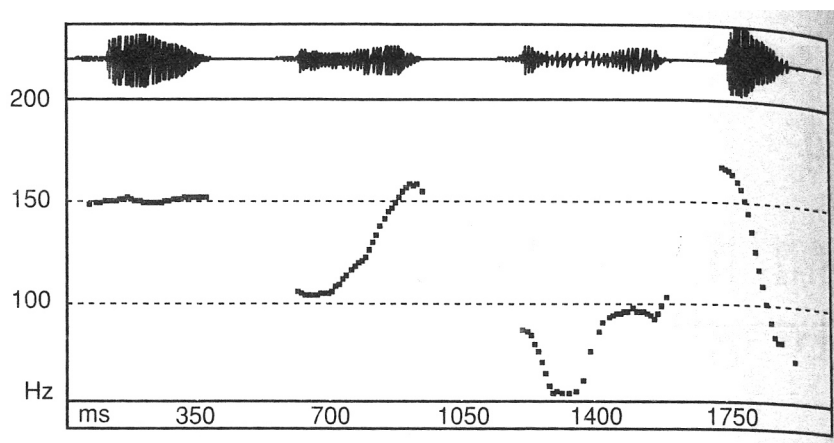
¹Z hlediska akustické fonetiky lze slovo pitch přeložit jako:

- 1) *tónová výška* – výška základního tónu, hlasu, např. pitch of noise (výška šumu), pitch of tone (výška tónu), pitch level (stupeň výšky hlasového tónu) apod.
- 2) *tónový (melodický) přízvuk* – proměny výšky hlasu v rámci slova (typické pro tónové jazyky, prostředek významového odlišení jednoslabičných slov, která mají stejné hláskové složení, avšak liší se průběhem tónu v jádře slabiky) či v rámci různě velkých celků sdělení (melodie řeči, prostředek modulace řeči, signál ukončenosti či neukončenosti výpovědi)
- např. ve spojeních typu pitch pattern (tónový průběh řeči), pitch phoneme (tónový foném neboli distinktivní tónový průběh slova) apod.

² Frekvence (neboli kmitočet) se rovná počtu kmitů, které se uskuteční za jednotku času. Udává se v hertziích (Hz). Frekvenci rovnající se 1 Hz má takový periodický děj, jehož 1 kmit trvá 1 sekundu. Fyzikálně zjištěné údaje o frekvenci kmitů vzduchových molekul nelze ztotožňovat se subjektivním vnímáním výšky. Jednotkou vnímání výšky zvuku je 1 mel (odvozeno z lat. melodia).

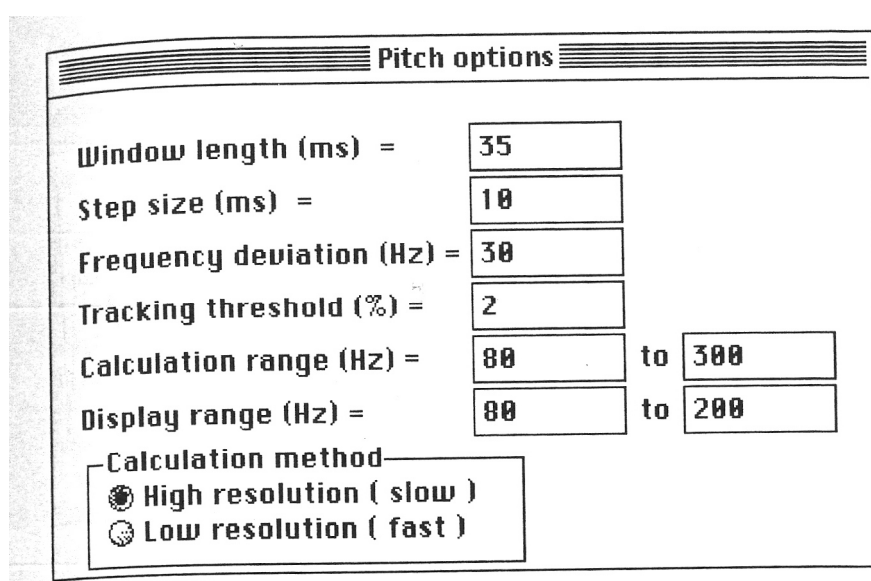
³ Anglický termín pitch tracking nemá v češtině ekvivalent. Lze přeložit jako „hledání bodů F0“.

⁴ Můžeme si všimnout, že jako prostředek významového odlišení funguje v těchto slovech se stejným hláskovým složením průběh tónu. Čínština disponuje čtyřmi tóny, počet tónů se však v jednotlivých jazycích liší.



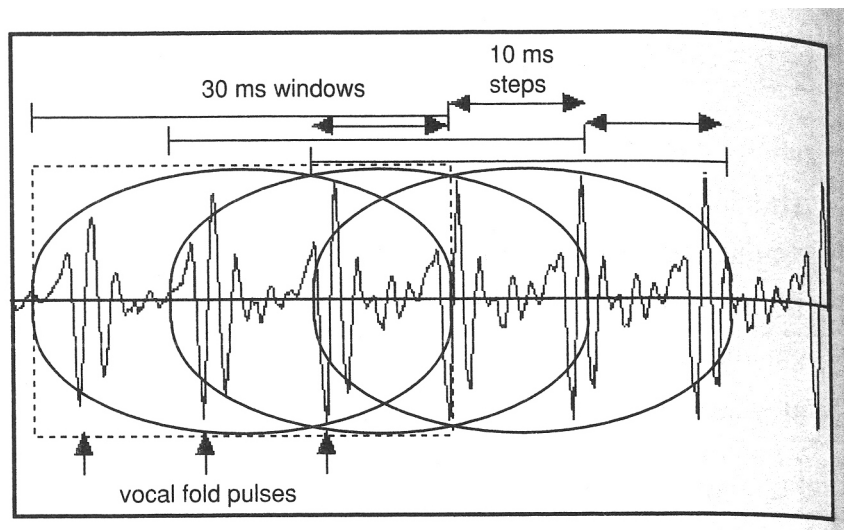
4.1 Analýza čínských slov ma¹ (tón vysoký rovný) „matka“, ma¹ (tón stoupavý do vysoké pozice) „konopí“, ma¹ (tón nízký klesavostoupavý) „kůň“ a ma¹ (tón klesavý z vysoké pozice) „vynadat někomu“.

Ačkoli nám počítačové programy analýzy výšky zvuku (přesněji řečeno základní frekvence) značně usnadňují, není určování výšky zvuku jednoduché a vyžaduje mnoho výpočtů. Většina softwarů nám nabízí výběr mezi programem s nízkým rozlišením (Low resolution) užívajícím počítačový algoritmus, který je relativně rychlý, a programem s vysokým rozlišením (High resolution), který je pomalejší, ale přesnější. Pracujeme-li na výkonnějším počítači, měli bychom používat program, který je schopen provést přesnější analýzu. Kromě nízkého a vysokého rozlišení nám počítačové programy nabízejí i další parametry, jež nám umožní dosáhnout velice přesných záznamů průběhu F0. Některé z nich jsou uvedeny na obrázku 4.2 zobrazujícím část dialogového okna softwaru Macquirer/PCquirer. Program, který si vyberete, nemusí nabízet stejný soubor parametrů (viz obrázek 4.2), všechny programy však poskytují (nebo by měly poskytovat) výběr podobný.



4.2 Parametry nabízené programy zabývajícími se analýzou F0.

Nejprve si vysvětlíme rozdíl mezi Window length⁵ a Step size⁶. K tomu nám poslouží obrázek 4.3, zachycující křivku koncové části třetího slova z obrázku 4.1. Jedná se o detailní pohled, na němž jsou jednotlivé kmity hlasivek zřetelně viditelné. Můžeme si všimnout, že jednotlivé části vlny jsou umístěny do oválů. Takto oddělené části vlny se používají při každé analýze a říká se jim Hammingova okna. Jednotlivé programy užívají oken různých tvarů, malé odchylky ve tvarech však nejsou podstatné, jelikož části křivek zvukových vln nacházející se blízko okrajů oken nejsou pro analýzu tak významné jako části křivek uprostřed oken. Negativní dopad na analýzu F0 mívá náhlá změna maximální nebo minimální amplitudy k nule (na obrázku lze tento jev vidět při pravém okraji prvního okna díky tomu, že jsme toto okno umístili do tzv. čtvercového okna označeného čárkovanými čarami).



4.3 Detailní pohled na část křivky zvukové vlny třetího slova z obrázku 4.1. Ovály představují Hammingova okna, obdélník tzv. čtvercové okno.

Window length se rovná délce části křivky zvukové vlny, jíž program užívá k vypočítávání frekvence. Okno musí být tak dlouhé, aby mohlo pojmout alespoň dvě periody⁷ křivky zvukové vlny (na obrázku 4.3 jsou v každém okně zachyceny periody tři). Při určování délky periody porovnává program jednu část vlny uvnitř okna s jinou částí uvnitř téhož okna a zjišťuje, zda mají podobný tvar. Dříve než program stanoví, jak dlouhá určitá perioda je, musí ji nejprve v křivce zvukové vlny přesně vymezit, tzn. najít její počátek a konec. V případě, že je výška určitého zvuku velmi nízká, musíme hodnotu Window length zvýšit. Kmity hlasivek vyskytující se s frekvencí 50 Hz se nacházejí 20 ms od sebe. Pokud bychom tedy Window length nastavili na 30 ms, nemohly by se v jenom

⁵ window length = délka okna

⁶ step size = velikost kroku hledání

⁷ V daném kontextu odpovídá anglickému výrazu cycle český termín perioda.

okně objevit dvě periody. Z tohoto důvodu byla při určování bodů F0 na obrázku 4.1 hodnota Window length zvětšena na 50 ms.

Step size je velikost, o kterou se posune Hammingovo okno, než program začne znovu vypočítávat hodnotu F0. Obvykle je Step size nastaven na 10 ms, což je hodnota vhodná pro všechny typy tónů a intonací (neplatí to však v případě, že získáváme data pro programy, které se zabývají syntézou řeči).

Kromě Window length a Step size se na obrázku 4.2 nacházejí i Frequency deviation⁸ a Tracking threshold⁹, což jsou parametry, pomocí nichž lze upravovat průběh F0. Jelikož není možné, aby se frekvence, s níž hlasivky kmitají, rychle měnila, dopouští se program v případě, že zaznamená v jednom okně F0 rovnající se 100 Hz a v okně následujícím F0 o 150 Hz, chyby (program nesprávně vymezil kmit hlasivek). Této chybě umožňuje předejít Frequency deviation. Pokud je totiž rozdíl ve vypočítané frekvenci sousedních oken větší, než hodnota zadaná Frequency deviation (nejvhodnější je implicitní hodnota¹⁰ 30 Hz), program jejich frekvenci nezaznamená.

Tracking threshold (někdy rozdělen na Silence threshold¹¹ a Voiced/unvoiced cost¹²) reguluje výšku hladiny zvuku, při níž začíná program pracovat. Nastavíme-li implicitní hodnotu Tracking threshold na 2 %, program zaznamená F0 pouze toho zvuku, jehož úroveň signálu bude vyšší než 2 % nad úrovní šumu¹³. Při analýze nízkoúrovňových zvuků¹⁴, kdy se jednotlivé periody dají v křivce zvukové vlny jen velmi špatně odlišit od šumu v pozadí, nejsou programy spolehlivé, a mohou do křivky F0 zakreslit i neexistující body.

Na následujících třech příkladech si vysvětlíme, jak může správné nastavení dvou výše zmíněných parametrů ovlivnit výslednou podobu průběhu F0. Obrázek 4.4 zobrazuje tři analýzy věty *I saw two men.* (*Viděl jsem dva muže.*). V první analýze byly implicitní

⁸frequency deviation = odchylka frekvence

⁹tracking treshold = práh detekce

¹⁰Implicitní hodnota je hodnota, která je předem nastavena. Při možných volbách je automaticky nabízena k přijetí nebo je použita při nezadání žádné jiné hodnoty.

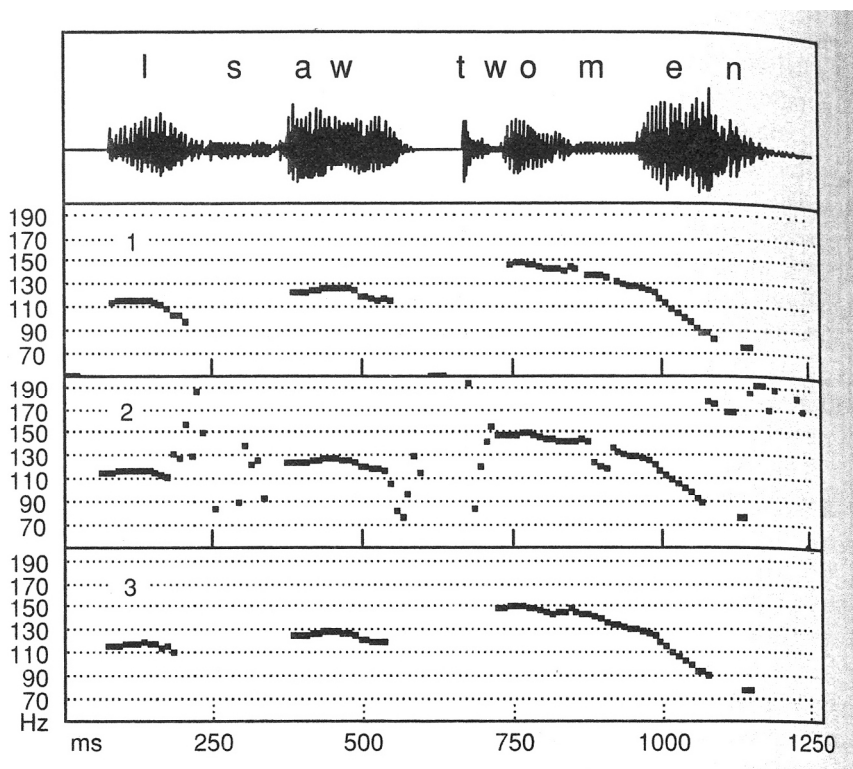
¹¹silence threshold = práh ticha

¹²voiced/unvoiced cost = kalkulace znělosti

¹³V daném případě překládáme spojení noise level z hlediska elektrotechniky, a to jako úroveň šumu. Šumem je v tomto případě myšlena nežádoucí složka signálu, která vzniká při nahrávání záznamu (např. v mikrofonu), rušivém vlivu okolního prostředí (např. hluk), kódování či jiném zpracování digitální informace. Od tohoto pojetí šumu je nutné odlišit pojetí šumu v akustické fonetice, kde se jedná o označení pro nepravidelný průběh zvukových vln vznikající třením výdechového proudu o okraje hlasivkové štěrbin. Z hlediska akustické fonetiky mají povahu šumů konsonanty. V angličtině se pro tento druh šumu používá také výraz 'noise'.

¹⁴V daném kontextu překládáme anglický výraz sound jako zvuk. Ve fonetice však máme pro toto slovo i jiný český ekvivalent – hláska.

hodnoty obou parametrů nastaveny takto: povolená hodnota Frequency deviation se rovnala 30 Hz a Tracking threshold 2 %. Tato analýza se nedopouští mnoha chyb, vynechává pouze jeden nebo dva body v křivce F0 konsonantu **m** ve slově *men* a neudává body F0 pro koncovou část věty, kde se vyskytuje třepená fonace¹⁵.



4.4 Tři analýzy věty *I saw two men*. (Viděl jsem dva muže.):

- (1) Frequency deviation a Tracking threshold nastaveny na implicitní hodnoty
- (2) Frequency deviation nastavena na 500 Hz a Tracking threshold na 0
- (3) Frequency deviation nastavena na 30 Hz a Tracking threshold na 0

Na rozdíl od první analýzy obsahuje druhá analýza celou řadu chyb. Jelikož byla hodnota Frequency deviation nastavena na 500 Hz a Tracking threshold na 0, snažil se program zaznamenávat F0 vždy, bez toho aniž by se zabýval úrovní signálu či tím, jak analýza jednoho okna souvisí s analýzou okna předcházejícího či následujícího (pokud se jejich odchylka frekvence pohybovala do 500 Hz). Vidíme, že body v křivce F0 pro konsonant **s** ve slově *saw* a konsonant **t** ve slově *two* jsou rozptýlené, ačkoli při artikulaci těchto hlásek hlasivky nevibrují. Počítačový program však informaci o tom, že hlasivky nevibrují, neměl k dispozici a z tohoto důvodu zaznamenával F0 v každém časovém bodě. I chybné analýzy však mohou být užitečné. V případě, že Tracking threshold nastavíme na 0 a zvýšíme výstupní úroveň přehrávání při převádění zvuků do počítače, dojde ke zkreslení zvukového záznamu vokálů, získáme však dokonalejší zvukový záznam

¹⁵ Třepená fonace je českým ekvivalentem anglického termínu creaky voice. Vyznačuje se velmi nízkou základní frekvencí a nepravidelnou délkou jednotlivých hlasivkových period.

konsonantů (čehož lze využít např. při zkoumání vztahu konsonantů a tónového průběhu slova).

Třetí analýza využívá nejlepší možné hodnoty nastavení, které jsou pro tento konkrétní záznam k dispozici. Díky tomu, že se jedná o čistý zvukový záznam s nepatrným šumem v pozadí, bylo možné oba parametry nastavit na poměrně nízké hodnoty – povolenou Frequency deviation na 30 Hz a Tracking threshold na 0. V porovnání s první analýzou body v křivce F0 konsonantu **m** nechybějí, programu se však stále nedaří zaznamenat průběh F0 koncové části slova *men*, kde se vyskytuje třepená fonace a kde se křivka zvukové vlny (v horní části obrázku) náhle mění. Amplituda prvního kmitu třepené fonace se rovná asi polovině amplitudy předcházejících pravidelných kmitů hlasivek. Algoritmus není schopen určit počátek¹⁶ tohoto kmitu, a tudíž ani body v této části křivky F0.

Posledními dvěma parametry na obrázku 4.2 jsou Calculation range¹⁷ a Display range¹⁸. Ve většině případů postačí nastavit jejich implicitní hodnoty na 80 – 500 Hz a 80 – 300 Hz. Pokud však analyzujeme hluboké basové hlasy (popř. hlasy s výskytem třepené fonace) musíme u těchto parametrů nastavit hodnoty nižší, přibližně od 50 Hz (musíme také zvýšit hodnotu Windows length, a to na 50 ms či více), naopak u hlasů dětí a některých žen hodnoty vyšší. Hodnotu Display range bychom měli volit tak, abychom docílili co nejlepšího zobrazení. Díky tomu, že software Pcquiner/Macquiner má pro tento parametr nastaven dostatečně velký rozsah hodnot, nedopouští se chyb, mnoho jiných programů si však s velkým rozsahem frekvencí nedokáže tak dobře poradit. Dříve než nastavíme hodnoty Calculation range a Display range, měli bychom provést přípravnou analýzu, která nám umožní lépe odhadnout hlasový rozsah mluvčího a stanovit hodnoty obou parametrů tak, aby odpovídaly limitům mluvčího.

Ne všechny programy zabývající se měřením F0 nabízejí výše zmíněné parametry. Některé programy například obsahují i značné množství uhlazovacích prostředků, pomocí nichž odstraňují drobné výchyly v křivce F0. Díky tomuto zarovnávání však nemusí být zřejmé, zda udávají skutečný průběh F0. Pokud potřebujeme zjistit, jaká je skutečná hodnota F0, můžeme ji vypočítat ručně, a to tak, že změříme interval mezi sousedními kmity hlasivek v milisekundách (k nejbližší desetině milisekundy) a vydělíme tímto číslem

¹⁶Slovo onset lze v daném kontextu přeložit jako počátek. Z hlediska fonetiky odpovídají termínu 'onset' tyto české ekvivalenty:

1) iniciála fonologické slabiky, jeden ze svahů slabiky předcházející slabičnému jádru

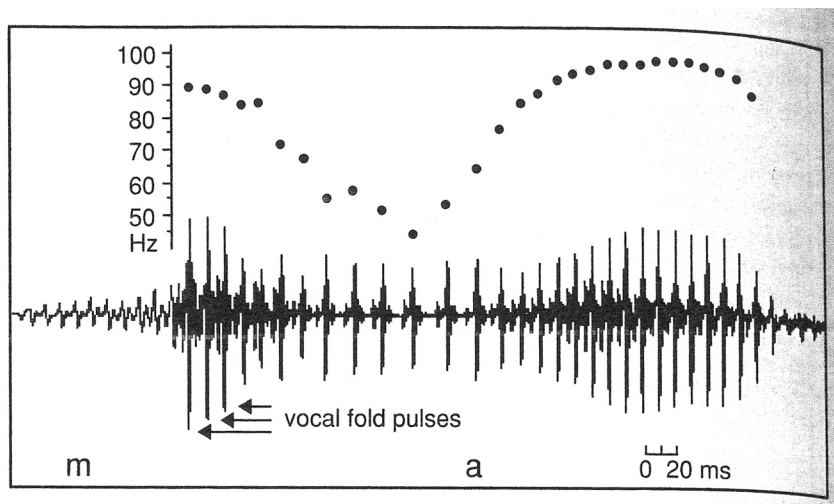
2) pohyb hlasových orgánů předcházející artikulaci hlásky

¹⁷calculation range = rozsah výpočtu

¹⁸display range = rozsah zobrazení

1000 Hz. Je-li interval mezi kmity 10 ms, vyskytují se kmity s frekvencí 100 kmitů za 1 sekundu, a F_0 se tedy rovná 100 Hz. Pokud by se kmity hlasivek nacházely 10.4 ms od sebe, rovnala by se frekvence $1000/10.4 = 96$ Hz.

Obrázek 4.5 zobrazuje zvětšenou křivku zvukové vlny třetího slova z obrázku 4.1. Nad křivkou zvukové vlny je umístěna křivka F_0 , jejíž jednotlivé body byly vypočítány takto: za pomoci zvětšené křivky zvukové vlny jsme změřili intervaly mezi sousedními kmity (k nejbližší desetině milisekundy) a vypočítali F_0 odpovídající jednotlivým kmitům. Průběh F_0 na tomto obrázku je velmi podobný průběhu F_0 na obrázku 4.1. Můžeme si všimnout, že na pravé straně vlny jsou kmity hlasivek vzdáleny přibližně 10 ms od sebe a F_0 se v této části rovná 100 Hz, uprostřed slova se kmity nacházejí okolo 20 ms od sebe a hodnota F_0 je zde nejnižší.



4.5 Detailní pohled na křivku zvukové vlny a průběh F_0 třetího slova z obrázku 4.1.

Přestože si jsou analýza provedená ručně i analýza provedená softwarem PCquirer/Macquirer podobné, v některých aspektech se liší. Mohli bychom se tedy ptát, co je příčinou těchto odlišností. Jedním z důvodů je fakt, že program byl nastaven takovým způsobem, že nemohl najít kmity hlasivek vzdálené více než 20 ms od sebe, a nezaznamenal tak frekvence nižší než 50 Hz. Vypočítává-li počítačový program délku periody, porovnává jednu část zvukové vlny s jinou částí této vlny, určuje, zda mají podobný tvar a zaznamenává F_0 pouze tehdy, když najde dvě části, které si jsou podobné. V koncové části třetího slova na obrázku 4.1 (kde se vyskytuje třepená fonace) se jednotlivé křivky zvukových vln, vytvořených po sobě jdoucími hlasivkovými kmity, značně liší. Z tohoto důvodu program nenašel dvě podobné periody a nezaznamenal F_0 na dvou místech v této nízkofrekvenční části vlny. Člověk si v této situaci dokáže poradit lépe. Na rozdíl od počítačového programu se může na křivku zvukové vlny podívat a

zjistit, jak hlasivkový kmit vypadá a kde tento kmit začíná a končí. Na obrázku ručního výpočtu (č. 4.5) vidíme, že skutečná nejnižší F0 se nacházela pod 50 Hz. Další příčinou odlišností mezi průběhy F0 na obrázcích 4.1 a 4.5 je nastavení či nenastavení Step size. Program PCquirer/Macquirer zaznamenal F0 každých 10 ms, což je hodnota Step size mezi sousedními okny, používaná pro výpočet F0. Naopak při ručním výpočtu (obrázek 4.5) byly do křivky F0 zaznamenány pouze body odpovídající jednotlivým hlasivkovým kmitům. V křivce F0 u ručního výpočtu se tak nachází méně bodů, jelikož hlasivkové kmity se vyskytovaly v různých intervalech a vždy více než 10 ms od sebe.

Některé programy užívají postupy podobné postupům při ruční analýze. Při určování F0 volí vhodnou velikost okna a poté, co zjistí délku jednotlivých kmitů, naleznou jejich počátek a zaznamenávají hodnotu F0 jen jedenkrát v každé periodě. Pokud počítač dokáže určit počátek jednotlivých kmitů, usnadňuje mu to provedení resyntézy řečového signálu s různou frekvencí kmitů (čili různou základní frekvencí).

2.2 Interpretace průběhu F0:

Počítačové programy se při vytváření průběhu F0 mohou dopouštět chyb. Software užívaný v této knize, PCquirer/Macquirer, poskytuje velmi dobré analýzy. Jeho shareware verze¹⁹, WebPlayer, však už tak přesná není a občas některé průběhy F0 (hlavně pro ženské hlasy) zachycuje chybně. Je to z velké části zapříčiněno tím, že disponuje pouze omezeným nastavením parametrů. Ať už budeme při analýzách F0 používat jakýkoli program, měli bychom dávat pozor na případné chyby a vše pečlivě analyzovat. Při samotném provádění analýzy je nutné měnit nastavení jednotlivých parametrů a nalézt takový rozsah jejich hodnot, který bude pro daný zvukový záznam nejvhodnější. Jelikož hlasivky vždy nevíbrují plynule a pravidelně, je třeba počítat s tím, že proces analýzy nebude vždy tak snadný, jak by se nám na první pohled mohlo zdát.

K nejčastějším chybám, které programy vytvářejí, patří velké skoky objevující se mezi sousedními body v křivce F0. Jejich příčinou je fakt, že program považuje dvě periody za jednu. Když program hledá podobnost mezi jednotlivými částmi křivky zvukové vlny, může se mu v okamžiku, kdy porovnává čtyři sousední kmity, jeden pár

¹⁹Shareware je označení pro software, který je možno volně šířit a distribuovat mimo běžné obchodní síť (například prostřednictvím CD či DVD v časopisech). Lze ho po určité době zkusit a teprve poté ho zakoupit. Shareware má obvykle zabudovaná určitá omezení. Heslo pro přístup k plně funkční verzi programu uživatel obdrží po zaplacení příslušné částky.

kmitů jevit podobný páru druhému. Z tohoto důvodu bude hodnota F0, kterou program zaznamená, poloviční než hodnota F0 skutečné. Této situaci se dá předejít tím, že zabráníme systému, aby zaznamenával příliš nízkou F0 či používal příliš dlouhé okno. Lze se jí vyhnout i tak, že Calculation range nenastavíme na největší možnou hodnotu, ale rozsah tohoto parametru omezíme.

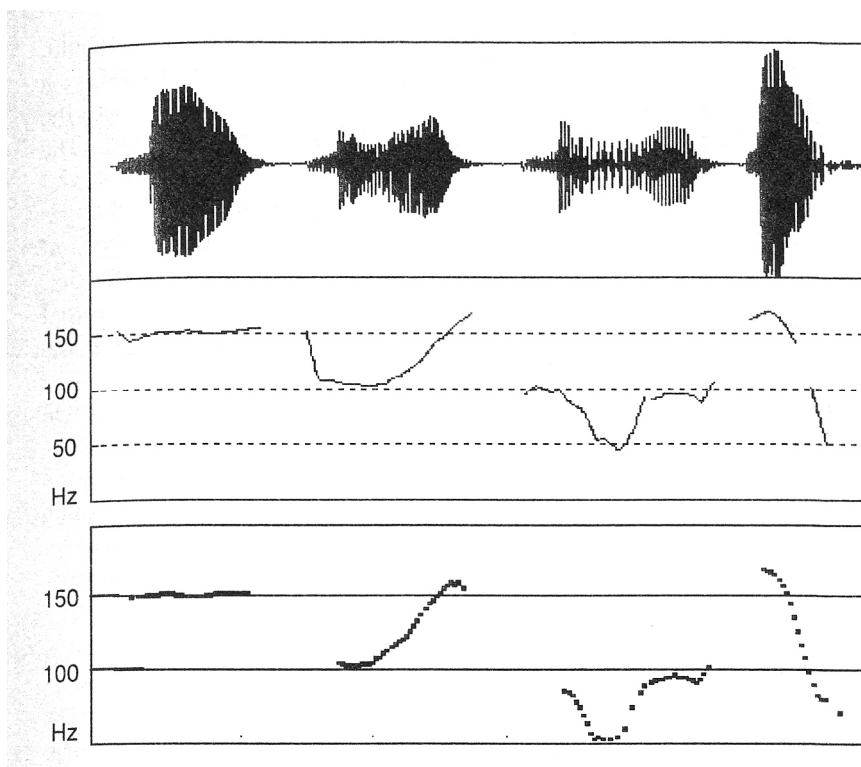
Jiný problém nastává, když se jeden hlasivkový kmit v křivce zvukové vlny zobrazí jako dva vrcholy – jeden vrchol se objeví, když se hlasivky uzavírají, druhý, když se otevírají. Ačkoli se jedná o jeden hlasivkový kmit, do křivky zvukové vlny se promítne jako dvě periody, a pokud program v oscilogramu najde místo jedné periody periody dvě, uvede výslednou hodnotu F0 jako dvakrát větší než je hodnota F0 skutečné.

Až dosud jsme k analýzám F0 užívali software PCquirer/ Macquirer. Abychom však měli možnost porovnat ho s ostatními programy, zaměříme se na analýzu F0 provedenou programem Praat. Jak se píše na webové stránce <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>, jedná se o program na "dělání fonetiky na počítači" a byl vyvinut Paulem Boersmaem a Davidem Weeninkem z Institutu fonetických věd na univerzitě v Amsterdamu. Umožňuje uživatelům vytvářet spektrogramy²⁰ či analýzy F0, zkoumat, jakým způsobem lidské ucho analyzuje zvuky, provádět syntézu řeči²¹, využívat poznatků o nervové síti, popisovat fonetické jevy prostřednictvím teorie optimality atd. Provádění analýzy pomocí tohoto programu může být značně složité a obtížné, jeho velkou výhodou však je, že uživatel k němu má bezplatný přístup. Macintosh nebo Windows verze je dostupná na webové stránce <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>.

Nyní se však již k samotnému porovnávání obou programů. Analýza zvuků, která byla na obrázku 4.1 provedena programem Macquirer, byla provedena znovu, tentokrát prostřednictvím programu Praat (obrázek 4.6.). Pro lepší přehlednost byl obrázek 4.1 přenesen do dolní části obrázku 4.6. Jelikož se programy poměrně rychle vyvíjejí a zdokonalují, může být zde uvedené srovnání obou programů již zastaralé. Jelikož je však určování F0 poměrně složité a lze je provádět mnoha různými způsoby, je velmi pravděpodobné, že podobné odlišnosti se budou vyskytovat vždy.

²⁰Spektrogram zobrazuje spektrum signálu v čase. Jedná se trojrozměrné grafické znázornění zvuku. Vodorovná osa zaznamenává údaje o čase, svislá osa údaje o frekvenci, amplituda kmitů a energie jednotlivých kmitočtových pásem je reprezentována stupněm šedi či barev na grafu.

²¹Syntézou řeči rozumíme napodobení lidské promluvy počítačem. Počítačový program používaný pro tento účel je nazýván syntezátorem řeči.



4.6 Srovnání dvou programů používaných k analýze F0. První tabulka znázorňuje křivku zvukové vlny čínských slov z obrázku 4.1. Druhá tabulka zobrazuje analýzu F0 vytvořenou programem Praat. Třetí tabulka je kopií obrázku 4.1 a znázorňuje analýzu F0 vytvořenou programem Macquiner.

Obě analýzy (obrázek 4.6) si jsou velmi podobné. Průběhy F0 pro první slovo jsou téměř stejné, průběhy F0 pro druhé slovo se již liší. Podle programu Praat začíná druhé slovo velmi rychlým poklesem F0. Při bližším prozkoumání křivky zvukové vlny si můžeme všimnout, že první hlasivkový kmit u druhého slova není zcela pravidelný. Z toho program Praat vyvozuje, že F0 pro první kmit je vyšší než F0 pro kmity následující. Mírný pokles F0, který se podle křivky zvukové vlny nachází na konci tohoto slova, program Praat nezobrazuje. Při analýze třetího slova je již program Praat přesnější – zobrazuje i malé výchylky v křivce F0, pokles F0 pod 50 Hz a hodnotu F0 pro počáteční konsonant. V nabídce tohoto programu se vyskytuje parametr podobný Frequency deviation. Pokud tento parametr nastavíme tak, že v posledním slově se budou mezi sousedními body F0 nacházet velké skoky, zobrazí se v křivce F0 u třetího slova v části s třepenou fonací i velmi malé výchylky. Schopnost programu Praat provést přesnou analýzu třetího slova mu však působí potíže při analýze slova posledního. U tohoto slova totiž dochází k velmi rychlému poklesu F0 a program není schopen do jeho křivky F0 zaznamenat některé body. Program Macquiner u třetího slova F0 vyskytující se pod 50 Hz nezaznamenává a neudává ani F0 počátečního konsonantu, jež se nachází pod jeho prahem intenzity. Používá jiný

algoritmus, který nezobrazuje malé výchyly v průběhu F0 třetího slova, zachycuje však kompletní průběh F0 slova posledního.

Lze říci, že oba programy jsou k analýze F0 stejně vhodné. Oba poskytují vcelku odpovídající zobrazení průběhu F0 a oba se dopouštějí chyb. Velmi důležité je, abychom parametry v nabídce těchto programů nastavovali s rozmyslem, a tak to, aby jejich hodnoty odpovídaly potřebám daného zvukového záznamu. S dalšími způsoby, užívanými k analýze F0, se seznámíme v kapitole pojednávající o spektrogramech.

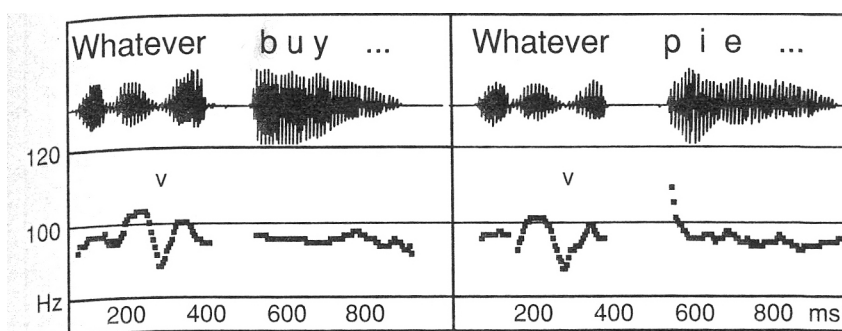
2.3 Fonologické úvahy:

Některé počítačové programy zaznamenávají F0 tak dokonale, že pro každý, i velmi malý kmit hlasivek vytvoří v křivce F0 bod. Z fonologického hlediska však nemusejí být všechny výchyly, které se v křivce F0 vyskytnou, významné. Už jsme se zmiňovali o tom, že rozdíly mezi jednotlivými typy tónů a intonací jsou realizovány obměnami F0. Z hlediska mluvčího je fonetickým protějškem F0 určité nastavení hrtanových svalů. Při vytváření jednotlivých tónů a intonačních kontur mluvčí toto nastavení hrtanových svalů různě pozměňuje. F0 určitého zvuku však není tvořeno pouze pozměněním hrtanových svalů, ale také poklesem tlaku na hlasívkách a průtokem vzduchu mezi nimi. Tyto dva faktory však mluvčí často nemůže ovlivnit. Stává se například, že po vyslovení neznělého aspirovaného²² závěrového konsonantu začínají hlasivky, díky většímu proudění vzduchu, kmitat s vyšší frekvencí. Při artikulaci znělého konsonantu může naopak dojít k poklesu frekvence vibrací, a tím i k poklesu F0, v důsledku nižšího proudění vzduchu. Právě takovéto vzestupy a poklesy F0 nemusejí být z fonologického hlediska podstatné.

Můžeme se o tom přesvědčit na obrázku 4.7. Mluvčí byl požádán, aby podle stejného intonačního vzorce vyslovil dvě podobné věty, *Whatever pie you have in mind...* (*Kterýkoli koláč máš na mysli...*) a *Whatever buy you have in mind...* (*Kteroukoli koupí máš na mysli...*). Obrázek ukazuje, že počátky slov *buy* (jehož F0 se udržuje ve stejné úrovni) a *pie* (jehož F0 strmě klesá) se značně liší. Vyšší F0 na počátku slova *pie* je způsobena velkým průtokem vzduchu při výslovnosti aspirovaného konsonantu **p^h**. Tento průtok vzduchu pokračuje až k počátku vokálu a vytváří vyšší frekvenci kmitů hlasivek.

²² Aspirace (česky přídech) vzniká při neúplném sevření hlasívkové šterbiny, kdy dochází k tření vzduchu o hlasivky. V angličtině se vyskytuje pouze u neznělých závěrových hlásek *p*, *t*, *k*, pokud se nacházejí před vokálem na počátku přízvučné slabiky. Aspirovaná hláska se ve fonetické transkripci označuje horním indexem [^h], např. [p^h]. Z hlediska akustiky lze trvání aspirace měřit pomocí VOT (Voice Onset Time), což je interval mezi detenzí konsonantu a počátkem vokálu.

Ještě patrnější je pokles F0 při artikulaci konsonantu *v* ve slově *whatever*, a to v obou slovních spojeních. Mluvčí se snažil, aby melodie při přechodu z první na druhou slabiku ve slově *ever* nepatrně poklesla. K výraznějšímu poklesu melodie mezi těmito dvěma slabikami však došlo proto, že při artikulaci konsonantu *v* pokleslo proudění vzduchu. Takovéto typy poklesů a vzestupů F0 spadají do studia mikroprozodie a nebývají součástí fonologie jazyka. Souhrnně lze říci, že při popisu intonace či skupiny tónů určitého jazyka bychom se neměli zabývat změnami F0 závisujícími na artikulaci určitých slovních segmentů, ale změnami F0, které se mluvčí snaží vědomě vytvořit.



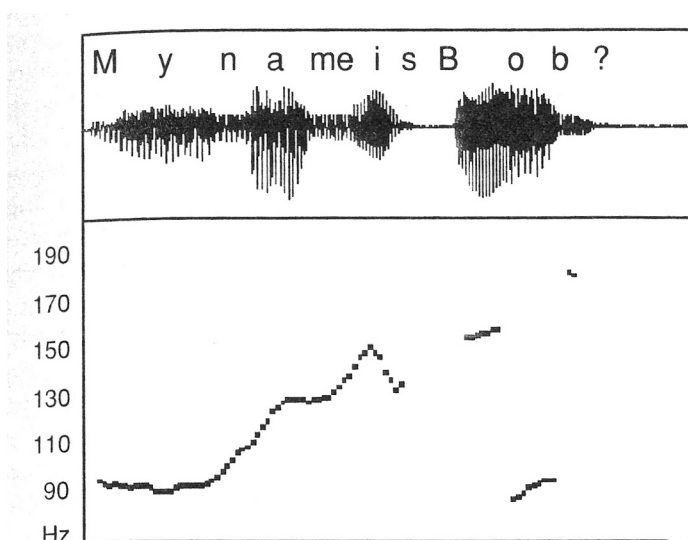
4.7 Počátky vět *Whatever buy...* (*Kteroukoli koupí...*) a *Whatever pie...* (*Kterýkoli koláč...*). Všimněme si poklesu F0 v křivce konsonantu *v* a vyšší F0 na počátku slova *pie*.

Menší výchyly v křivce F0, způsobené změnami v průtoku vzduchu, se objevují poměrně často. Pokud bychom se zaměřili na průběh F0 třetího slova obrázku 4.1, zjistili bychom, že jeho koncová část během posledních milisekund stoupá. Ačkoli jsme si tento vzestup F0 popsali jako součást fonologického tónu, mohlo k tomuto vzestupu dojít rovněž v důsledku otevření hlasivek a zvýšení průtoku vzduchu mezi nimi (což se stává poměrně často, pokud mluvčí vyslovuje množství slov rychle za sebou).

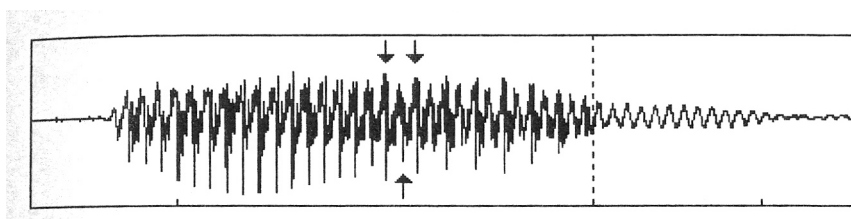
Při studiu tónů bychom si měli všimnout i jiných typů změn F0. Tónové jazyky užívají intonačního poklesu k označení konce věty či naopak vzestupu intonace ke zdůraznění určitých slov. Pokles F0 na konci věty tak může způsobit, že vysoký tón zní jako nízký. Pokud tedy mluvčí odpovídá na otázku 'What's your word for frog?', může slovo pro žábu v jazyce Igbo, *ówó*, které ve skutečnosti obsahuje dva vysoké tóny, znít jako kdyby obsahovalo jen jeden vysoký tón následovaný tónem nízkým.

Vždy, když se mezi jednotlivými body v křivce F0 vyskytnou velké skoky, měli bychom se ujistit, že analýza F0 byla provedena správně. Není třeba pracně vypracovávat ruční analýzu (obrázek 4.5), stačí, když se podíváme na zvětšenou křivku zvukové vlny a zjistíme, kde se v okamžiku, kdy průběh F0 ukazuje vzestup či pokles F0, nacházejí kmity

hlasivek. V případě, že se vyskytnou blízko sebe, mělo by dojít k vzestupu F0, v případě, že jsou dále od sebe, měla by F0 poklesnout. Tuto kontrolu pomocí křivky zvukové vlny je nutné provádět vždy, když analýza zaznamená náhlou změnu F0. Konkrétní příklad takovéto analýzy je uveden na obrázku 4.8. Jedná se o analýzu věty *My name is Bob?* (*Jmenuji se Bob?*) (záznam byl vybrán z nahrávek pořízených Melisou Epsteinovou, která zkoumala změny zabarvení hlasu v angličtině). Věta byla vyslovena mužem a její intonace naznačuje, že mluvčí chtěl vyjádřit své překvapení. Vidíme, že první tři slova a první část posledního slova mají vzestupný průběh F0. Uprostřed posledního slova však F0 náhle klesá pod 90 Hz. Mohli bychom se tedy ptát, zda F0 skutečně poklesla či zda program nechyboval a místo skutečné hodnoty F0 nevedl hodnotu F0 jako poloviční. Jak by tedy měl vypadat průběh F0 pro tuto větu? Odpověď nám může nabídnout křivka zvukové vlny na obrázku 4.8, ještě lépe nám však poslouží obrázek 4.9 zobrazující zvětšenou křivku zvukové vlny koncového slova (slova *Bob*).



4.8 Věta *My name is Bob?* (*Jmenuji se Bob?*) vyslovena s intonací naznačující překvapení mluvčího.



4.9 Zvětšená křivka zvukové vlny slova *Bob* z obrázku 4.8. Význam šipek je vysvětlen v textu.

Na obrázku 4.9 vidíme, že před první šipkou se nachází 16 poměrně pravidelných kmitů. Poté následuje jeden menší kmit (označený šipkou pod křivkou zvukové vlny) a od

třetí šipky až po čárkovanou čáru se kmity v porovnání s kmity před první šipkou nacházejí v dvojnásobné vzdálenosti od sebe. V této části zřejmě došlo k poklesu F0 a vyskytla se zde třepená fonace (což lze slyšet i na zvukovém záznamu). Za čárkovanou čárou, kde se objevuje závěr pro koncový konsonant **b**, frekvence kmitů opět stoupá a je téměř stejná jako frekvence kmitů na počátku slova. Na základě zvětšené křivky zvukové vlny slova Bob jsme tedy zjistili, že nám program poskytl bezchybnou analýzu a F0 tohoto slova se opravdu náhle klesá. Jediným nedostatkem analýzy na obrázku 4.8 je to, že program nezaznamenává průběh F0 pro téměř celý koncový konsonant **b**.

Lze tedy říci, že slovo Bob má vzestupný průběh F0 a pokles F0 v části, kde se vyskytuje třepená fonace, není z hlediska fonologie podstatný. Tento pokles F0 byl zřejmě realizován daným mluvčím neúmyslně, možná pouze v této konkrétní výpovědi. Další analýzy by však mohly (ale také nemusely) ukázat, že tento člověk a všichni ostatní mluvčí jeho nářeční skupiny vyjadřují touto třepenou fonací a poklesem F0 na polovinu skutečné hodnoty F0 určitou lingvistickou informaci. Potom by byl tento pokles F0 považován za součást fonologického systému daného jazyka..

2.4 Síla zvuku, intenzita a přízvuk:

Síla zvuku²³ se dá poměrně dobře definovat prostřednictvím svého akustického protějšku, intenzity, což je veličina, pomocí níž se měří množství zvukové energie. Síla (intenzita) je často považována za indikátor přízvuku. Problematika rozpoznání přízvučného slova je však složitější než by se nám na první pohled mohlo zdát a síla není tím jediným a nejdůležitějším kritériem, podle něhož lze přízvuk²⁴ identifikovat. V angličtině (a mnoha jiných jazycích) lze poznat slabiku nesoucí přízvuk na základě její

²³ Síla zvuku (jako míra subjektivního vnímání intenzity zvuku) se označuje termínem hlasitost. Hlasitost zvuku je sluchovým odhadem poměru síly hodnoceného zvuku a síly referenčního zvuku s hladinou hlasitosti 40 fónů (1 fón je u čistého tónu s frekvencí 1 kHz při intenzitě 1 dB). Její jednotkou je son.

²⁴ V daném kontextu lze slovo stress přeložit jako přízvuk (zdůraznění některé slabiky slova). Pokud se anglický výraz 'stress' vyskytuje ve slovním spojení emphatic stress (popř. contrastive stress), odpovídá mu v českém fonetické názvosloví slovo důraz (zesílený přízvuk slova v mluvním taktu nebo větě).

zvýšené výšky, délky či síly, přičemž první dva faktory hrají nejdůležitější roli²⁵. O výšce jsme se již zmiňovali v předcházející kapitole, délkou se ještě budeme zabývat, nyní si však řekneme něco o třetí složce přízvuku a akustickém protějšku síly zvuku, intenzitě. Intenzita je závislá na amplitudě zvukové vlny (což je velikost výchylek v tlaku vzduchu) a je měřena v decibelech (dB)²⁶. Změna intenzity o 1 dB odpovídá minimální postřehnutelné změně intenzity a změna o 5 dB odpovídá síle dvojitě. Sílu zvuku lze zdvojnásobit mnohokrát, avšak maximální síla zvuku, kterou můžeme vnímat, aniž by nám způsobila bolest či následné ohluchnutí, se nachází přibližně 120 dB nad prahem slyšení.

Intenzita se měří tak, že v rámci jednoho okna umocníme každou amplitudu křivky zvukové vlny na druhou (abychom dostali kladné číslo), určíme průměrnou hodnotu umocněných amplitud a potom tento průměr odmocníme. Získáme tak tzv. rms (střední kvadratická hodnota) amplitudu. Intenzita daného zvuku se vypočítává za pomoci zvuku referenčního, a to tak, že se porovnávají jejich relativní síly, přičemž síla zvuku se rovná druhé mocnině jeho amplitudy. Za referenční zvuk je obvykle pokládán zvuk ze zvukového záznamu s maximální amplitudou, vůči němuž se potom ostatní zvuky vymezují jako nižší o určitý počet dB, nebo zvuk s minimální amplitudou, vůči němuž se ostatní zvuky vymezují jako vyšší o určitý počet dB. Rozdíl v intenzitě referenčního a měřeného zvuku se rovná $10 \times \log$ poměru sil. Jelikož síla zvuku, je vypočítávána jako druhá mocnina jeho amplitudy, rovná se rozdíl intenzit $20 \times \log$ poměru napětí.

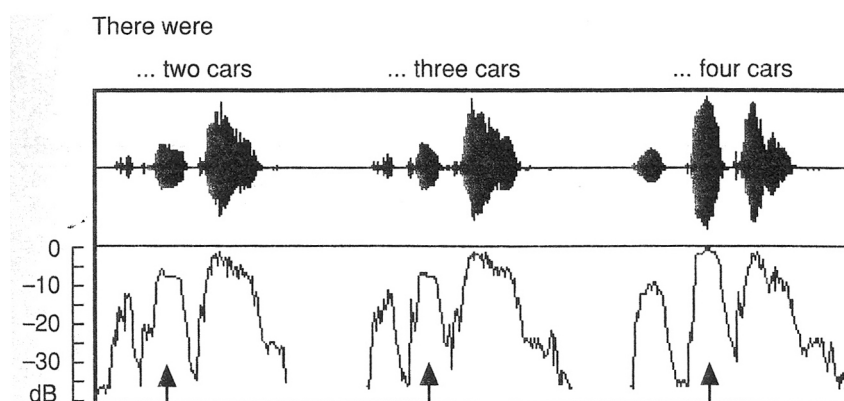
Jednotlivé hlásky mají různou intenzitu, a to i v tom případě, že je vyslovíme se stejnou mírou přízvuku. Znělé hlásky mají větší intenzitu než hlásky neznělé, u vokálů je intenzita z velké části úměrná míře otevření úst. Obrázek 4.10 znázorňuje křivku zvukové vlny a sílu (přesněji řečeno intenzitu) vět *There were two cars. (Byla tam dvě auta.), There were three cars. (Byla tam tři auta.)* a *There were four cars. (Byla tam čtyři auta.)*, přičemž přízvuk byl při vyslovení všech tří vět umístěn na týchž místech. Vidíme, že první

²⁵Přízvuk označujeme v jednotlivých jazycích podle toho, která zvuková vlastnost v něm převažuje. V jednotlivých jazycích může docházet k prominenci určité slabiky různým způsobem. V angličtině (stejně jako v češtině) mají přízvučná i nepřízvučná slabika určitou sílu, výšku a délku, přízvučná slabika však může být silnější, vyšší či delší. Jde o tedy o typ přízvuku, který označujeme jako přízvuk dynamický (silový). V angličtině je tento přízvuk velmi silný. Z tohoto důvodu může v nepřízvučných slabikách docházet k redukci vokálu, v slabikách přízvučných se plný vokál zachovává. (Jiným typem přízvuku je přízvuk tónový (melodický), vyskytující se u jazyků tónových, v nichž mívá přízvučná slabika jiný průběh tónu než slabika nepřízvučná.)

U angličtiny lze také hovořit o přízvuku volném, jelikož tento přízvuk není pevně vázán na určitou pozici ve slově (jako je tomu např. v češtině – přízvuk stálý). Umístění přízvuku tak například může významově odlišit slova se stejným hláskovým složením.

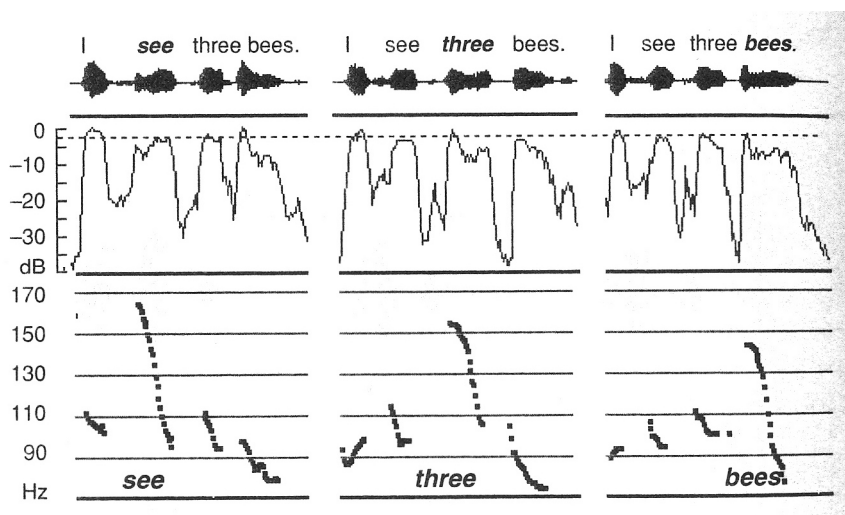
²⁶Decibel se rovná desetina základní jednotky akustického výkonu, jíž je bel. Intenzitu 1 dB má zvuk o frekvenci 1000 Hz.

dvě slova, *There were* ... (vysloveny rychle), a slovo poslední, *cars*, mají stejnou intenzitu ve všech třech větách. Naopak intenzita slov *two* a *three* je o 6 dB menší než intenzita u slova *four*, při jehož artikulaci byla ústa více otevřena. Vokál ve slově *four* je tak dvakrát hlasitější než vokály ve slovech *three* a *two*. I přesto však není slovo *four* přízvučnější než ostatní dvě slova. Intenzita tedy není příliš dobrým ukazatelem přízvuku. Můžeme to dokázat i na následujícím příkladu.



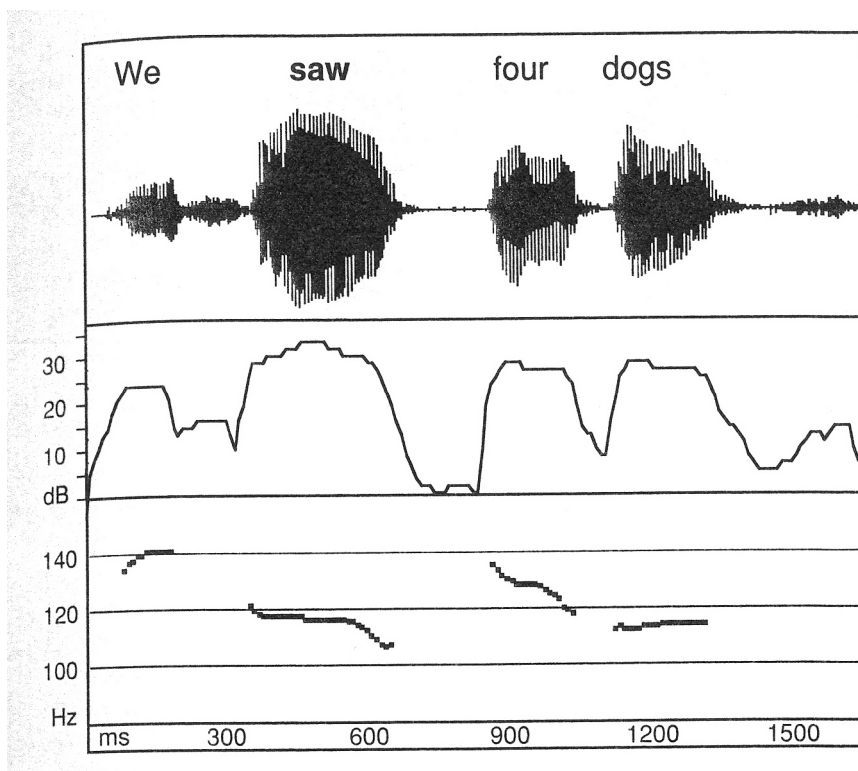
4.10 Křivky zvukových vln a záznamy intenzity vět *There were two cars.* (*Byla tam dvě auta.*), *There were three cars.* (*Byla tam tři auta.*) a *There were four cars.* (*Byla tam čtyři auta.*). Šipky ukazují na středy slov *two*, *three* a *four*.

Na obrázku 4.11 vidíme tři stejné věty, v nichž byl emfatický důraz umístěn vždy na jiné slovo: *I see three bees.* (***Vidím*** tři včely.) (vidím je, ale neslyším je), *I see **three** bees.* (*Vidím **tři*** včely.) (vidím jen tři, ne celý roj), *I see three **bees.*** (*Vidím tři **včely.***) (vidím včely, ne sršně). Dalo by se očekávat, že zdůrazněné slovo bude mít větší intenzitu než ostatní dvě slova s tímž vokálem. Když se však podíváme na záznamy průběhu F0 a intenzity na obrázku 4.11, zjistíme, že slovo s emfatickým důrazem poznáme hlavně podle F0. U všech tří vět má totiž zdůrazněné slovo vždy vyšší F0 a delší trvání, nikoli však větší intenzitu. Čárkovaná čára umístěná v prostředním obrázku označuje intenzitu slova *see*. Vidíme, že jeho intenzita je ve všech větách téměř stejná, bez ohledu na to, zda bylo toto slovo v dané větě zdůrazněno či nikoli. Ačkoli je slovo *three* zdůrazněno ve druhé větě, jeho intenzita je největší ve větě první. Intenzita (měřená v decibelech) tedy obvykle není příliš užitečnou akustickou vlastností a zřídka funguje jako jeden z distinktivních fonetických rysů jazyka.



4.11 Záznamy intenzity a F0 vět *I see three bees.* (*Vidím tři včely.*) (vidím je, ale neslyším je), *I see three bees.* (*Vidím tři včely.*) (vidím jen tři, ne celý roj), *I see three bees.* (*Vidím tři včely.*) (vidím včely, nikoli sršně). Čárkovaná čára ukazuje průměrnou intenzitu slova *see*.

Ačkoli ve výše zmíněném případě má přízvučné slovo vyšší F0 než slova ostatní, nemusí tomu tak být vždy. Na obrázku 4.12 vidíme křivku zvukové vlny, průběh F0 a intenzitu věty *We saw four dogs.* (*Viděli jsme čtyři psy.*). Mluvčí se snažili přesvědčit své posluchače, že opravdu viděli čtyři psy, a proto zdůraznili slovo *saw*. F0 slova *saw* je nižší než F0 slov *we* a *four*, jeho intenzita je však ve srovnání s ostatními slovy větší a vokál má delší trvání než bývá obvyklé. Tyto dva faktory spolu se skutečností, že se jeho F0 výrazně liší od F0 okolních zvuků (ačkoli je spíše nižší než vyšší), nám přináší informaci, že jde o slabiku přízvučnou.



4.12 Křivka zvukové vlny, F0 a intenzita věty *We saw four dogs*. (**Viděli jsme** čtyři psy.)

Zjistit pomocí exaktního měření, které slovo ve výpovědi je přízvučné, je značně obtížné, jelikož akustické protějšky přízvuku se vzájemně ovlivňují. Přízvučná slabika je dána určitou kombinací frekvence, trvání a intenzity (popř. spektrálních rysů, o kterých se zmíníme na konci kapitoly 7). Neexistuje však žádný algoritmus, který by byl na základě těchto tří veličin a jejich naměřených hodnot schopen zaznamenat míru přízvuku jednotlivých slov.

2.5 Křivky zvukových vln a měření trvání:

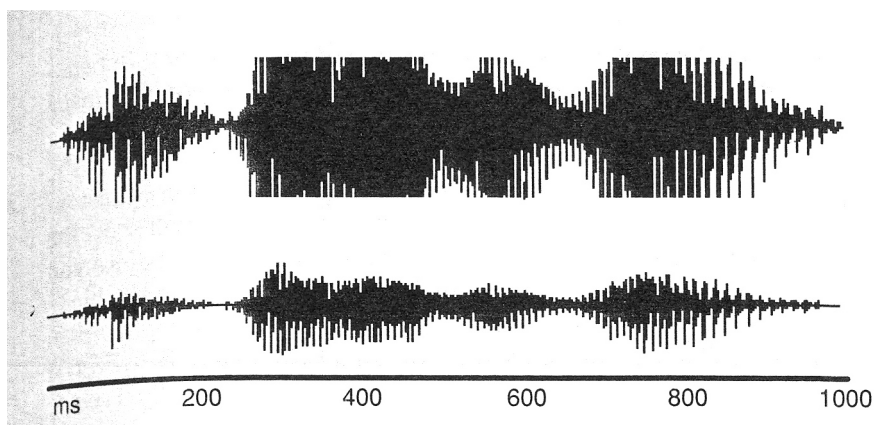
Mnoho jazyků užívá délky hlásek jako distinktivního rysu. Některé jazyky (např. italština) rozlišují jednoduché (krátké) a zdvojené (dlouhé) konsonanty, jiné (např. finština) zase krátké a dlouhé vokály. V angličtině nerozlišujeme konsonanty a vokály na základě jejich relativní délky, ale na základě jejich délky v různých fonetických kontextech. Podle délky vokálu můžeme například poznat, zda je koncový konsonant ve dvojici slov *beat* vs. *bead* znělý či nikoli. Před neznělými konsonanty je totiž délka vokálu kratší než před

konsonanty znělými. Jazyky se také liší svým VOT, což je interval mezi detenzí²⁷ konsonantu (obvykle konsonant závěrový) a počátkem vokálu. Zkoumáme-li určitý jazyk z fonetického hlediska, je nutné zjistit hodnotu VOT pro jednotlivé konsonanty. V případě, že je třeba zkoumat rytmické odlišnosti, které mezi jednotlivými větami daného jazyka existují, měli bychom také znát délku jednotlivých segmentů v různých kontextech.

Podobně jako při zkoumání F0 a intenzity zvuku musíme i před měřením trvání jednotlivých segmentů převést zvukový záznam do počítače. Jelikož zvuk je neustálé zvyšování a snižování tlaku vzduchu, vyžaduje uložení zvukového záznamu do počítače či digitálního přehrávače převedení tohoto zvuku na sadu čísel. Tento proces se nazývá vzorkování. Vzorkovací kmitočet se rovná počtu vzorků (čísel), které odpovídají jedné sekundě souvislé zvukové vlny, a je přímo úměrný rozsahu frekvencí, které je počítač schopen zaznamenat. Pokud by byla hodnota vzorkovacího kmitočtu rovna 11 000 Hz, bylo by teoreticky možné zaznamenat frekvence až po hranici rovnající se polovině vzorkovacího kmitočtu, tj. 5 500 Hz. Ve skutečnosti by však byla tato hranice nižší než 5 500 Hz, asi 4 500 Hz. Vzorkovací kmitočet rovnající se 11 000 Hz je vhodný jak pro studium vokálů, tak pro studium znělých konsonantů. Pokud bychom však chtěli studovat frikativy či exploze neznělých závěrových konsonantů, potřebovali bychom vzorkovací kmitočet o 22 000 Hz. Se vzorkovacím kmitočtem o této hodnotě bychom byli teoreticky schopni zaznamenat frekvence až o 11 000 Hz a v praxi frekvence o 9 000 Hz. (Běžně dostupné jsou vzorkovací kmitočty okolo 11 000 Hz, 22 000 Hz, 44 000 Hz odvíjející se od hodnoty standardního vzorkovacího kmitočtu pro audio CD, jež se rovná 44 000 Hz.)

Při pořizování zvukového záznamu či převádění tohoto záznamu do počítače, bychom se měli ujistit, že je přístroj nastaven tak, aby nedošlo ke zkreslení zvukového signálu. Obrázek 4.13 ukazuje dvě verze věty *I'm going away. (Odcházím.)*. Můžeme si všimnout, že u zvukového záznamu, jehož křivka zvukové vlny je umístěna v horní části obrázku, ke zkreslení došlo.

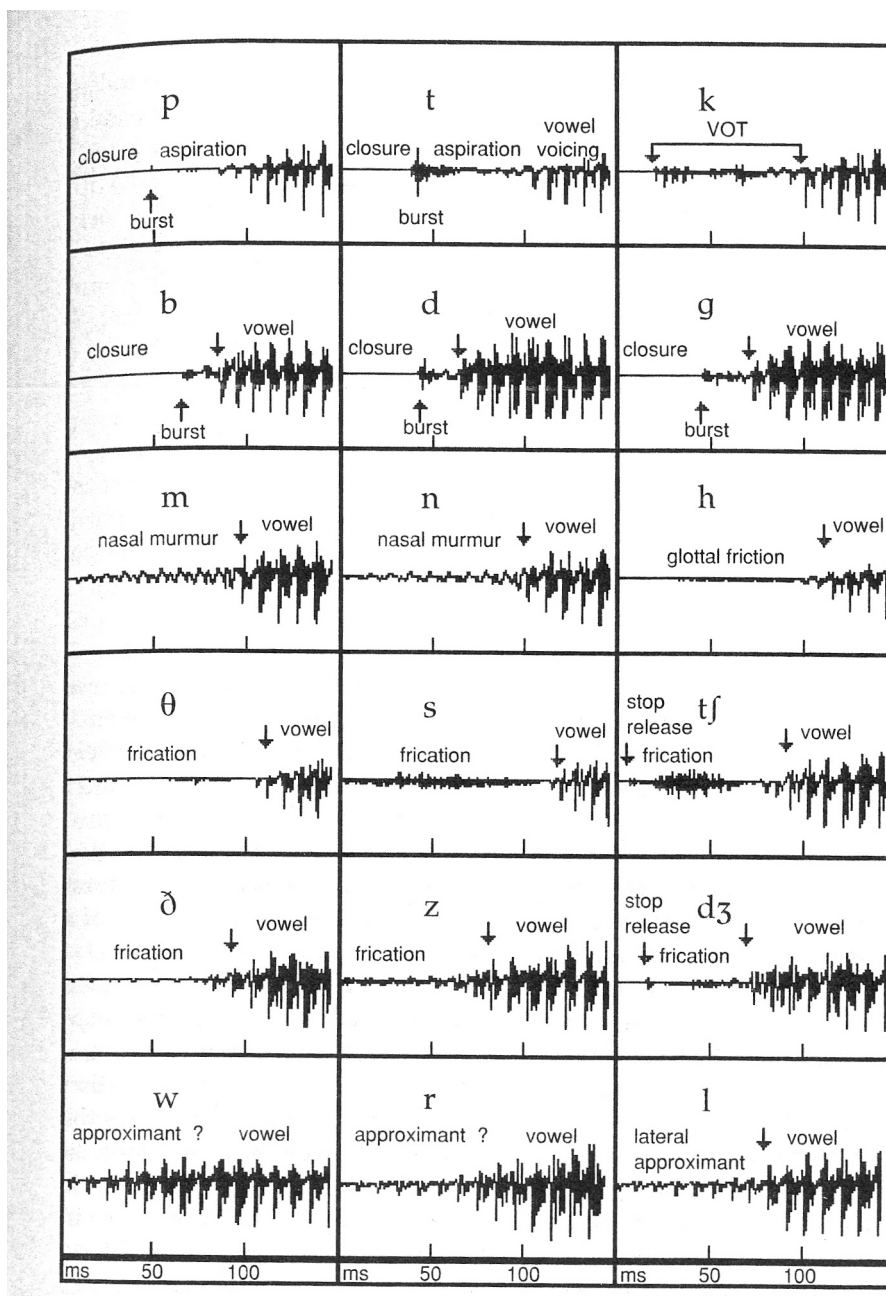
²⁷Detenze je označení pro třetí fázi artikulace hlásek spočívající v náhlém uvolnění závěru. Předchází jí intenze (první fáze artikulace hlásek, v níž mluvidla zaujímají artikulační postavení) a tenze (druhá fáze artikulace hlásek, v níž dochází k vlastní artikulaci).



4.13 Dvě verze věty *I'm going away*. (*Odcházím.*). První obrázek zobrazuje zkreslenou křivku zvukové vlny.

Poté, co zvukové záznamy převedeme do počítače, můžeme je začít upravovat. Podobně jako při zpracování textu textovým procesorem, lze křivky zvukových vln stříhat, kopírovat či jinak upravovat. Nepodstatné části zvukového záznamu, např. dlouhé pauzy, chyby či nesouvisející komentáře, můžeme vystříhnout a vyřadit. Tak docílíme toho, že se nám na obrazovce objeví pouze ta část záznamu, která nás zajímá. Jestliže zvukový záznam nahráváme přímo do počítače, nikdy neupravujeme originál, ale pracujeme s kopií.

Velikost jednotlivých částí křivky zvukové vlny lze různým způsobem měnit. Můžeme je zvětšovat či přibližovat na určitou dobu danou kurzorem – obvykle na jednu, dvě nebo tři sekundy, vždy záleží na tom, který segment řeči měříme. Výhodou použití kurzoru, je skutečnost, že délka okna je při porovnávání odlišných křivek zvukových vln vždy stejná. Většina programů určených ke zpracování řeči zobrazí hodnotu trvání určité části zvukového záznamu v okamžiku, kdy tuto část vyznačíme v křivce zvukové vlny. Dříve než přistoupíme k samotnému měření trvání jednotlivých segmentů, měli bychom být schopni je v křivce zvukové vlny rozpoznat. Nejlépe jsou jednotlivé segmenty rozpoznatelné na spektrogramu (spektrogramy se budeme zabývat v dalších kapitolách). Někdy je však možné segment vymezit přímo v křivce zvukové vlny. Obrázek 4.14 zobrazuje anglické konsonanty nacházející se před vokálem *ai* na počátku přízvučných jednoslabičných slov, např. *buy*. (Zvukové záznamy těchto slov jsou k dispozici na webové stránce <http://hctv.humnet.ucla.edu/departments/linguistics/VowelsandConsonants/vowels/chapter6/soundsvowels.html> jako příklady anglických konsonantů.)



4.14 Křivky zvukových vln anglických konzantů nacházejících se na počátku přízvučných slov. Šipky označují hranice mezi jednotlivými segmenty. Některé segmenty od sebe nelze jednoznačně odlišit (vyznačeno otazníky).

První řada obrázku 4.14 zobrazuje křivky zvukových vln neznělých závěrových konzantů. Rovná čára na počátku těchto křivek zachycuje závěr. Poté následují nepravidelné výchylky představující explozi šumu, k níž dochází v okamžiku, kdy je uvolněn závěr. Následná aspirace je zachycena v podobě menších výchylek. Na konci každé tabulky se objevují pravidelně se opakující kmity vytvářející složenou křivku zvukové vlny pro vokál. Všechny fáze artikulace závěrových konzantů, tak jak jsme si je zde popsali, jsou nejlépe viditelné u konzantů **t** a **k**, u konzantu **p** často dochází k jen

malé nepatrné explozi (na obrázku označena šipkou). V poslední tabulce této řady je vyznačen VOT (Voice Onset Time), což je interval mezi explozí u neznělého závěrového konsonantu (první šipka) a počátkem kmitů hlasivek pro vokál (druhá šipka). V tabulkách konsonantů **p** a **k** šipka označující VOT chybí, byly sem však umístěny popisky ostatních částí zvukové vlny.

Tzv. znělé závěrové konsonanty **b**, **d**, **g**, nacházející se v druhé řadě obrázku, jsou zajímavé tím, že u nich nedochází ke kmitům hlasivek během závěru (tento závěr je tudíž zachycen jako rovná čára). To však platí jen v případě, že se tyto konsonanty nacházejí na počátku slabiky, které nepředchází znělá hláska. Mezi dvěma znělými hláskami, např. vokály, jsou tyto konsonanty plně znělé. Vidíme, že podobně jako u jejich neznělých závěrových protějšků se nejlépe viditelná exploze vyskytuje u alveolárního závěrového konsonantu, **d**, a nejdelší interval mezi explozí a počátkem kmitů hlasivek se nachází po velárním závěrovém konsonantu, **g**.

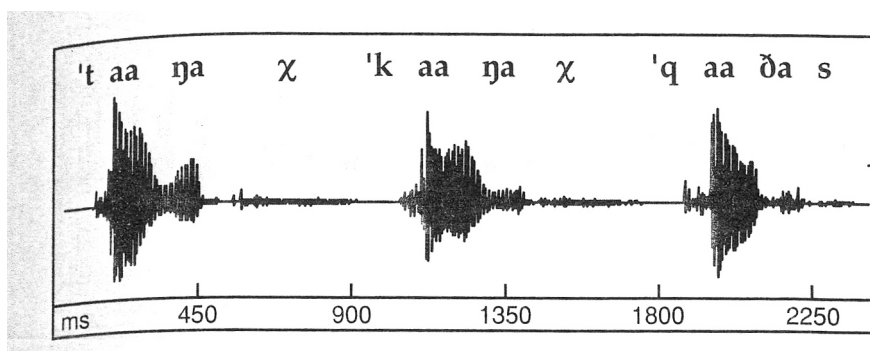
Ve třetí řadě jsou umístěny dva znělé nazální konsonanty, **m**, **n**. Můžeme si všimnout, že amplituda jejich křivek zvukových vln je menší než amplituda křivky následujícího vokálu. Podobnou křivku zvukové vlny má i velární nazála **ŋ**, která se však v angličtině na počátku slov nevyskytuje. V poslední tabulce třetí řady je umístěna křivka zvukové vlny konsonantu **h** tvořená velmi malými výchylkami. Menší výchylky se nacházejí i v křivkách konsonantů **θ** (ve čtvrté řadě) a **f** (není zde uvedeno). Amplituda křivek těchto dvou hlásek je menší než amplituda křivky zvukové vlny úžinového konsonantu **s** (uprostřed čtvrté řady). V křivce sykavky **s** se nacházejí šумы a podobá se jí křivka jiné anglické hlásky, **ʃ**, která zde sice není zobrazena samostatně, můžeme si ji však prohlédnout na obrázku konsonantu **tʃ** (na konci čtvrté řady).

V páté řadě se nacházejí znělé protějšky hlásek ze čtvrté řady. Podobně jako závěrové konsonanty nejsou ani tyto hlásky zcela znělé. Křivky jejich zvukových vln ukazují, že části zachycující kmitání hlasivek předchází část s neznělou frikcí. Křivky konsonantů **z** a **dʒ** tedy obsahují jak kmity hlasivek, tak vysokofrekvenční šумы.

Poslední řada obrázku 4.14 zobrazuje aproximanty **w**, **r**, **l**. Křivka zvukové vlny pro konsonant **w** začíná stejně jako je tomu u křivek pro vokály a její amplituda postupně vzrůstá. Podobně by se daly charakterizovat i křivky konsonantů **r** a **j** (není zde zobrazeno). Amplitudy jejich křivek se postupně zvětšují a plynule navazují na křivku zvukové vlny vokálu. Nelze tedy přesně určit, kde tyto hlásky končí. Tímto se od nich liší křivka pro bokový konsonant **l**, v níž je počátek vokálu signalizován viditelným vzestupem

amplitudy. Pokud se konsonanty **r** a **l** nacházejí po vokálu, není možné je v křivce zvukové vlny vymezit.

V okamžiku, kdy v křivce zvukové vlny dokážeme rozlišit jednotlivé typy konsonantů, může začít měřit jejich trvání a VOT. Hodnota VOT závěrových konsonantů se v různých jazycích značně liší²⁸. Zatímco VOT neznělých aspirovaných velárních závěrových konsonantů jazyka Navajo se rovná hodnotě větší než 150 ms, pohybuje se průměrný VOT srovnatelných závěrových konsonantů ve skotské galštině okolo 75 ms. Závěrové konsonanty, které jsou tvořeny v zadních částech úst, obvykle mívají větší hodnotu VOT. V mnoha jazycích je tak hodnota VOT konsonantů **p** a **t** nižší než hodnota VOT konsonantu **k**. Na obrázku 4.15 jsou znázorněny křivky zvukových vln pro tři aleutská slova, která začínají neznělými závěrovými konsonanty (eskymo-aleutským jazykem se mluví na Pribilofských a Aleutských ostrovech blízko Aljašky). Aleutština nedisponuje bilabiálním závěrovým konsonantem **p**, ale rozlišuje mezi velárním **k** a závěrovým konsonantem, který je tvořen v zadní části vlna, uvulárním **q**. Na základě křivky zvukové vlny na obrázku 4.15, by se dalo soudit, že hodnota VOT pro uvulární **q** je větší než hodnota VOT konsonantu **k**. Rozměry této křivky jsou však natolik malé, že se na jejím základě nedají provádět přesná měření.

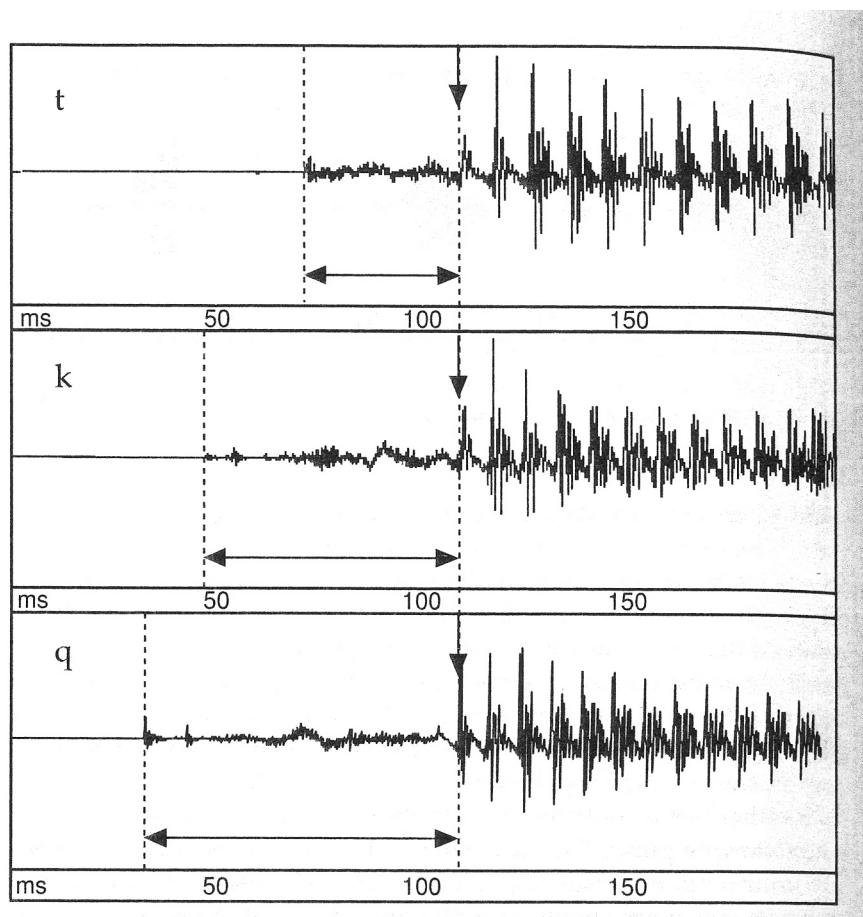


4.15 Křivky zvukových vln pro aleutská slova 'taaŋaχ 'voda', 'kaaŋuχ 'zdravý' a 'qaaḏas 'siven malma'.

Je tedy nutné jednotlivé části křivky, které chceme analyzovat, zvětšit. Detailní pohled na počáteční závěrové konsonanty výše zmíněných aleutských slov nabízí obrázek 4.16. Všechna slova byla seřazena tak, aby se první hlasivkový kmit pro vokál nacházel na čárkované čáře pod šipkou. U slov obsahujících konsonanty **k** a **q** bylo možné počátek prvního kmitu jednoznačně určit, v případě slova obsahujícího konsonant **t** tomu tak

²⁸V případě, že se v angličtině neznělé závěrové konsonanty *p*, *t*, *k* nacházejí před vokálem na začátku přízvukné slabiky, dochází k jejich aspiraci a vyskytuje se u nich tzv. long (dlouhý) VOT. Neaspirované neznělé závěrové konsonanty (např. ve slovech happy, sitting, rocky) mají tzv. short (krátký) VOT.

nebylo. Pokud by šipka nacházející se v tabulce konsonantu **t** opravdu označovala hlasivkový kmit, nikoli část aspirace, jednalo by se o velmi slabý nezvučný kmit s amplitudou rovnající se polovině amplitudy kmitu následujícího. Je tedy nutné zamyslet se nad tím, jak velkou amplitudu by tento hlasivkový kmit měl mít a jak by měla vypadat jeho křivka zvukové vlny. U všech následujících měření, kde se podobný problém s určením počátku kmitu pro vokál vyskytne, bychom měli postupovat stejným způsobem jako při měření prvním.



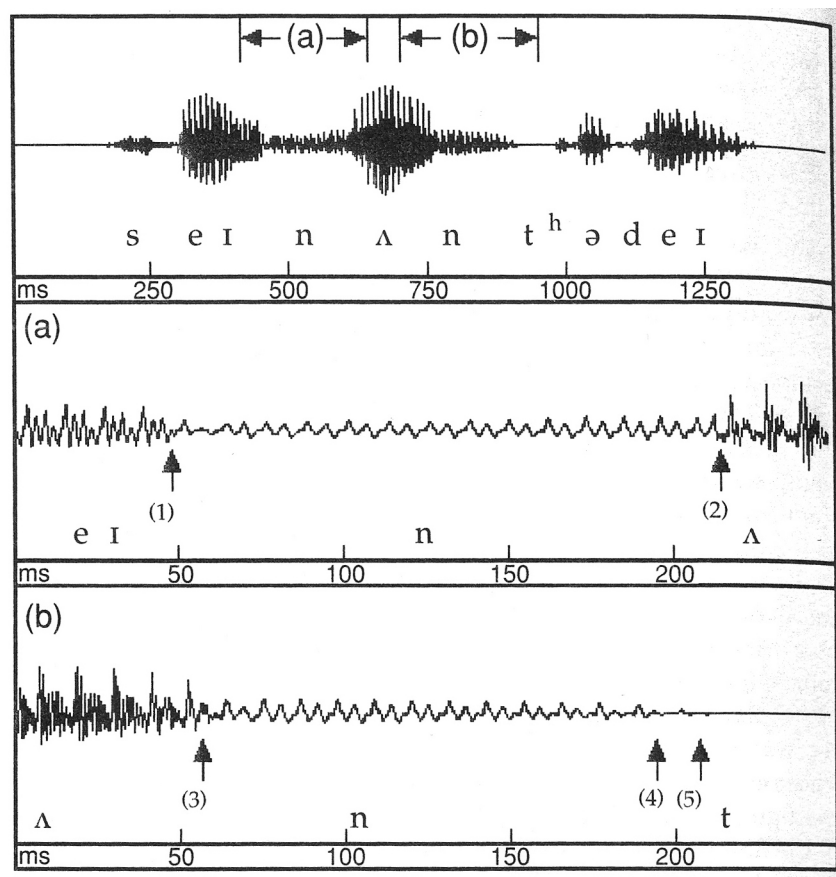
4.16 Detailní pohled na počátky aleutských slov z obrázku 4.15. Vertikální šipky ukazují počátek pravidelných kmitů hlasivek, horizontální šipky vymezují VOT.

Chceme-li změřit VOT výše zmíněných závěrových konsonantů, je nutné nalézt a přesně vymežit jejich detenzi artikulace. Ačkoli na zde uvedených křivkách zvukových vln lze detenzní explozi rozeznat poměrně dobře, u jiných závěrových konsonantů tomu tak být nemusí. Např. detenze závěru bilabiálního **p** je často velmi slabá a jen stěží se dá oddělit od šumu v pozadí. Aleutštiny se však tento problém netýká, jelikož v zásobě hlásek tohoto jazyka se konsonant **p** nevyskytuje. Na základě zvukového záznamu, který zde máme k dispozici, jsme zjistili, že hodnota VOT je největší u konsonantu **q** a nejmenší u konsonantu **t**, což podporuje teorii, že závěrové konsonanty, které jsou tvořeny v zadní

části úst, mívají větší hodnotu VOT. Už v kapitole 1 jsme si však vysvětlili, že na základě dat od jednoho mluvčího či dokonce na základě jediného záznamu závěrových konsonantů, nelze dojít k nějakým obecnějším závěrům o jazyku. Pokud bychom zpracovávali data, která nám poskytlo 10 aleutsky mluvících lidí, zjistili bychom, že tendence uvulárních závěrových konsonantů mít větší hodnotu VOT než velární závěrové konsonanty (což je případ zvukového záznamu, s kterým pracujeme v této knize) není nijak výrazná.

Existuje celá řada fonetických zkoumání, k jejichž správnému provedení potřebujeme znát délku jednotlivých segmentů. Například při syntéze řeči z textu²⁹ je nutné zjistit, jak se délky hlásek liší v různých fonetických kontextech. Vhodným jazykem pro zkoumání této problematiky je angličtina. Chceme-li provést syntézu řeči co nejlépe, musíme zjistit, zda se v angličtině vyskytuje nějaký rozdíl mezi délkou počátečních a koncových konsonantů. Srovnání provedeme na slově *none*. Horní tabulka obrázku 4.17 zobrazuje křivku zvukové vlny věty, v níž se slovo *none* nalézá – *Say none today. (Dnes to neříkej.)*. Abychom mohli zvětšit ty segmenty řeči, které chceme analyzovat, musíme být schopni je v křivce zvukové vlny nalézt. V horní tabulce obrázku 4.17 si můžeme všimnout těchto skutečností: křivka konsonantu **s** se značně liší od křivky následujícího vokálu, konsonanty **n** mají nižší intenzitu než vokál mezi nimi, v křivce konsonantu **t^h** ve slově *today* se objevuje úsek ticha následovaný explozí šumu, krátký vokál ve slově *today* je následován závěrem pro konsonant **d** a delším koncovým vokálem.

²⁹Syntéza řeči z textu (text-to-speech synthesis, TTS) je typ syntézy řeči používaný k vytvoření mluvené podoby psaného textu. Umožňuje (nejen) nevidomým lidem „číst“ e-mailové zprávy, elektronické knihy či SMS zprávy.



4.17 Křivka zvukové vlny věty *Say none today*. (*Dnes to neříkej*). Prostřední a dolní tabulka zobrazují detailní pohled na části křivky zvukové vlny, které jsou v horní tabulce vyznačeny šipkami. Význam očíslovaných šipek je vysvětlen v textu.

Vidíme, že křivky zvukových vln nazál jsou jednodušší než křivky vokálů. Je to způsobeno tím, že při jejich artikulaci je většina energie soustředěna v nižších frekvencích, blízko frekvence základní. Výchytky, které jsou spojeny s vyššími frekvencemi a které se objevují při kmitání hlasivek v křivkách zvukových vln vokálů, se u nich nevyskytují. Abychom mohli provést přesná měření obou hlásek **n**, je nutné zvětšit části křivky zvukové vlny označené v horní tabulce písmeny (a), (b). V prostřední tabulce se nachází křivka zvukové vlny prvního **n**, jeho počátek a konec jsou vymezeny body (1) a (2). Počátek druhého **n** je zachycen v dolní tabulce v bodě (3). Nachází se uprostřed hlasivkového kmitu, v místě, kde končí složená křivka zvukové vlny vokálu a začíná jednodušší křivka zvukové vlny pro konsonant. Konec tohoto **n** nelze jednoznačně vymežit, pravděpodobně by se měl nalézat v místě označeném číslem (4). Menší výchytky v křivce zvukové vlny okolo bodu (5) by již mohly (ale také nemusely) být považovány za počátek závěru pro konsonantu **t**. V případě, že se počátek nebo konec některých hlásek nedá jednoznačně vymežit, měli bychom si údaje o jejich hranicích poznamenat, abychom mohli další měření provádět stejným způsobem.

Jsou tedy délky počátečních a koncových nazál odlišné? Odpověď na tuto otázku by byla značně komplikovaná, délky segmentů totiž závisejí na řadě faktorů – na pozici ve slově, slovním spojení, výpovědi, na tom, kde se ve výpovědi nacházejí přízvuky atd. Touto problematikou se zde však hlouběji zabývat nebudeme. V této kapitole jsme se měli naučit hlavně to, jakým způsobem bychom měli délky jednotlivých segmentů měřit. Potřebujeme-li zjistit hodnotu trvání určitého segmentu, většina programů užívaných k analýze řeči nám údaj o něm poskytne, stačí, když danou část křivky zvukové vlny zvýrazníme nebo označíme značkou.

Jak jste asi v průběhu výkladu zjistili, měření trvání jednotlivých segmentů řeči za pomoci křivky zvukové vlny není jednoduché. Někteří fonetické doporučují používat k provádění akustické analýzy jiných metod, např. spektrogramů (budeme se jimi zabývat v další kapitole). Spektrogramy nám však nemohou dát tak přesné informace o trvání jednotlivých hlásek jako zvětšené časové osy křivek zvukových vln, které umožňují měření v milisekundách. Spektrogramy lze použít k lepšímu odlišení jednotlivých segmentů, samotná měření trvání bychom však měli provádět za pomoci zvětšené křivky zvukové vlny. I v případě, že budeme používat jak křivky zvukových vln, tak spektrogramy, některým potížím, vyplývajícím z toho, že u mnoha segmentů nelze jednoznačně vymezit jejich počátek a konec, se nevyhneme. Důležité je to, abychom si před každým měřením stanovili v křivce zvukové vlny stabilní body označující hranice jednotlivých segmentů a zajistili tak, že všechna měření budou prováděna stejným způsobem.

3. Zkoumání prozodie v české odborné literatuře:

3.1 Výzkumné metody

Českou prozodii se zabývala řada českých vědců. Závěry a fakta, k nimž dospěli, byla získána na základě různých výzkumných metod. V počátcích fonetiky se užívalo výhradně metody poslechové (ještě v 1. pol. 20. stol. např. Frinta, Petřík). Teprve se vznikem experimentální fonetiky na přelomu 19. a 20. stol. bylo možno pro potřeby výzkumu prozodie užít i metody instrumentální, tzn. různých druhů přístrojů (u nás založil první fonetickou laboratoř, od roku 1945 změněnou na Fonetický ústav, Josef Chlumský). V začátcích experimentální fonetiky byl výběr přístrojů omezený, přístroje značně nedokonalé a měření pomocí nich velmi pracné, naopak v posledních desetiletích se díky technickému pokroku objevily přístroje schopné zaznamenat a analyzovat lidskou řeč velmi přesně (elektroakustické přístroje, rozvoj počítačů a speciálních počítačových programů k analýze řeči). Samotné měření pomocí (i velmi dokonalých) zařízení však není plně dostatečné. Akustické složení řeči, ke kterému se tímto způsobem dospěje, totiž nemusí být v přímém vztahu k sluchovému dojmu posluchače. Z tohoto důvodu volí většina vědců (např. Daneš, Romportl) kombinaci metody poslechové a instrumentální.

K záznamu a znázornění jednotlivých akustických parametrů promluvy lze užít různých typů zařízení. V počátcích experimentální fonetiky se k analýze výšky tónu a jeho průběhu dlouho užívalo záznamu kymografického či oscilografického (např. Chlumský, Romportl). Na základě rychlosti, jakou se zápis pomocí těchto přístrojů uskutečňoval, a změřením délky každé vibrace, bylo možno zjistit hodnotu výšky tónů odpovídající jednotlivým vibracím. Tyto hodnoty se zanesly do sítě a jejich spojením vznikla melodická křivka. Tato poměrně pracná metoda byla později nahrazena automatickou registrací prováděnou pomocí zapisovače melodie (Palková ho nazývá mediografem). Jedná se o speciální zařízení, které ze spektra souvislé řeči vyčleňuje frekvence základního tónu a vytváří samostatný graf průběhu melodie. K zobrazení a měření další akustické vlastnosti řeči, intenzity, sloužily v minulosti zvukoměry. Romportl však upozorňuje, že záznam pořízený těmito měřiči nevyjadřoval to, jak posluchač zvuk ve skutečnosti slyšel (tj. nevyjadřoval fyziologickou intenzitu). Měření trvání hlásek bylo zpočátku prováděno pomocí přístrojů, které zachycovaly průběh v čase (např. kymograf, oscilograf, sonograf). Samotné měření trvání pomocí těchto přístrojů nebylo těžké, obtížnější však bylo stanovit

přesné hranice jednotlivých segmentů řeči (stejný problém řeší fonetikové i dnes, viz překlad textu od Ladefogeda).

Dnešní metody experimentální fonetiky zasahují do řady oblastí, např. elektroakustiky, matematiky, statistiky, výpočetní techniky, atd. Jedním z největších přínosů elektroakustiky a výpočetní techniky se stala možnost zaznamenávání a následné automatizované analýzy akustického signálu řeči. Záznam řeči umožňuje nejen opakovaný poslech různých úseků promluvy ve stále stejné kvalitě, ale hlavně obsahuje data nezbytná pro analýzu jednotlivých akustických parametrů. Ještě v nedávné minulosti se pro záznam signálu řeči používal výhradně magnetofonový pásek, dnes se užívá spíše záznamu digitálního. Ke sluchovému hodnocení řeči se v současnosti používají také percepční testy (této metody použila např. Vlčková-Mejvaldová ke zjišťování rozdílů v příznakové prozodii různých jazyků, viz Vlčková-Mejvaldová 2006). V rámci těchto testů se skupině posluchačů pouští určitý zvukový záznam a oni na základě toho, co slyší, odpovídají na kladené otázky. Na základě výsledků získaných analýzou akustických vlastností řeči a percepční kontrolou jejich důležitosti dnes dochází už i k syntéze řeči neboli k umělému vytváření akustického signálu akustickým zařízením.

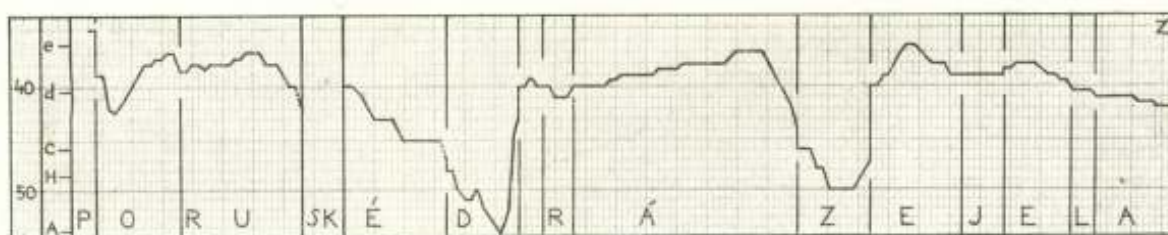
3.2 Nejvýznamnější studie fonetiků a jazykovědců zabývajících se prozodií

Jedna z prvních obsáhlejších prací věnující se české prozodii byla sepsána Josefem Chlumským. Na něj později navázali Bohuslav Hála, Milan Romportl a František Daneš, jejichž práce (u posledních dvou jmenovaných hlavně v oblasti větné melodie) se řadí k základním pramenům podávajícím výklad o českých prozodických jevech. Z těchto studií vycházejí i autoři pojednání novějších (např. Blanka Borovičková, Vlastislav Maláč, Zdena Palková, Jana Vlčková-Mejvaldová), kteří poznatky o české prozodii dále doplňují, zpřesňují a rozšiřují.

3.2.1 Josef Chlumský

Jak už bylo řečeno, jedním z prvních fonetiků, který se soustavněji věnoval české prozodii, byl Josef Chlumský. Ten se ve své knize *Česká kvantita, melodie a přízvuk* (1928) zaměřuje především na výslovnost pražských vzdělaných vrstev. Poznatky o české prozodii získával metodou poslechovou a tyto poznatky posléze doplňoval a kontroloval

pomocí metody instrumentální. Ve své práci se věnuje především otázkám spojeným s přízvukem a kvantitou hlásek v různých fonetických kontextech, větnou melodií se zabývá pouze tehdy, pokud je třeba vysvětlit některé otázky týkající se přízvuku. Z hlediska akustického považuje Chlumský český slovní přízvuk za zvukovou prominenci první slabiky slova či slovního taktu, projevující se jejím zesílením (zvětšenou intenzitou). Dojem větší síly u přízvučné slabiky podle něj může být doprovázen vzestupem tónu. Obecně však soudí, že v češtině není přízvuk závislý ani na melodii věty, ani na kvantitě samohlásek (naopak kvantita souhlásek je podle něj projevem síly a spolehlivým ukazatelem českého přízvuku). Chlumský upozorňuje, že za určitých okolností (např. před čárkou, na začátku věty, ve slovech tříslabičných a víceslabičných se zabarvením citovým či v otázce) se nám může zvýšená nepřízvučná slabika jevit jako přízvučná, přesto hlavním kritériem, podle něhož přízvučnou slabiku poznáme, je její zvýšená intenzita. Autor se také zabývá přízvukem vedlejším a domnívá se, že tento přízvuk se vyskytuje pouze při volnějším tempu řeči či při důraze. Na základě svých zjištění dochází Chlumský k závěru, že k seskupování slabik ve větší celky dochází na základě přízvuku, nikoli na základě kvantity. Nesouhlasí tedy s tezemi Palackého a Šafaříka obsaženými v *Počátcích krásné prózy novočeské* (1818), podle nichž se český verš zakládá na časomíře. V závěru své studie zobrazuje autor pomocí diagramů sestavených na základě záznamů z kymografu melodii různých českých vět. Nepodává k nim však žádný obsáhlejší výklad, ani je netřídí na nějaké základní typy, jako to později učinili Romportl a Daneš (viz níže).



Obr. 84: Po ruské dráze jela (Z)
Chlumského diagram³⁰

3.2.2 Bohuslav Hála

Dalším významným fonetikem, jenž se problematikou české prozodie zabýval, byl Bohuslav Hála. Prozodické prostředky zahrnoval pod pojem modulace souvislé řeči. Mluví o modulaci silové (přízvuk), tónové (větná melodie), kvalitativní (barva hlasu) a kvantitativní (tempo řeči). Přízvuk považuje Hála (podobně jako Chlumský) za zesílení

³⁰Chlumský, J.: *Česká kvantita, melodie a přízvuk*. Praha: Česká akademie věd a umění, 1928, v příloze jako obr. 84.

první slabiky slova nebo taktu. Zesílení podle něj však může být doprovázeno i nepatrným zvýšením tónu. V souvislosti s přízvukem se poměrně podrobně věnuje také taktu. Definuje ho jako „rytmický celek, složený z jednoho nebo několika slov, spojených jedním přízvukem“³¹. České takty jsou podle něj většinou klesavé (sestupné), tzn. začínají slabikou přízvuknou. Jednoslabičná slova, která nemají vlastní přízvuk a v rámci taktu se připojují k předcházejícím slabikám přízvukným, označuje jako příklonky. Dojem vzestupu podle něj v češtině vyvolává pouze tzv. předtaktí neboli taktová předdrážka (u jiných autorů označovaná jako předklonka), což je nepřívukná slabika nacházející se před slabikou přízvuknou. Uskupení více taktů Hála dělí na uskupení výdechová a uskupení logická. Zatímco skupiny výdechové jsou dány potřebou mluvčího nadechnout se a jsou ohraničeny dvěma vdechy, skupiny logické jsou sestavovány podle myšlenkové souvislosti mluvního projevu a jsou ohraničeny pauzami logickými. Fyziologické hledisko Hála uplatňuje i při popisu větné melodie. Rozlišuje totiž mezi melodií fyziologickou a funkční. Fyziologická melodie je podle něj dána možnostmi mluvního a dechového ústrojí, zatímco melodie funkční různé promluvy významově odlišuje (hledisko fonologické). Jednotlivé tónové průběhy vět Hála komentuje pouze zkratkovitě. Rozsáhlejší a velmi dobrý popis české větné melodie podávají práce Milana Romportla a Františka Daneše.

3.2.3 Milan Romportl

Již v roce 1951 sepsal Milan Romportl studii s názvem *K tónovému průběhu v mluvené češtině*, v níž se zaměřuje především na zkoumání větné melodie (ostatních prozodických prostředků si všímá pouze tehdy, pokud doprovázejí změnu melodické podoby). Při svém studiu přejal část poslechového materiálu od Chlumského a Petříka, část získal sám záznamem výslovnosti Bohuslava Hály a při toulkách pražskými ulicemi. U všech záznamů sluchem zkontroloval výslovnost jednotlivých vět a do práce zařadil jako doklady jen ty záznamy, u nichž si byl jistý, že byly proneseny nestylizovaně. Podobně jako Chlumský použil kymografického záznamu a melodii graficky znázornil pomocí diagramů.

³¹Hála, B. – Sovák, M.: *Hlas, řeč, sluch*. 2. vyd. Praha: Česká grafická Unie, 1947, s. 159.



Romportlův diagram³²

Romportl nejprve věty dělí na ukončené a neukončené. Pro věty oznamovací, rozkazovací a doplňovací otázky je podle něj typická melodie klesavá. Dochází u nich totiž k poklesu melodie v kadenci (ve svých pozdějších pracích používá místo termínu *cadence* termínu *melodém*, viz Romport 1975), tzn. v části, která počíná přízvuknou slabikou jádra výpovědi. Naopak melodii stoupavou přisuzuje otázkám zjišťovacím. Na konci nekoncových větných úseků podle něj lze užít několika melodických forem, z nichž nejčastější je melodie stoupavá. Vyznačuje se tím, že hluboký tón, nacházející se na slabice před přízvukem, na dalších slabikách postupně stoupá. Kromě těchto melodických forem, které se vyskytují především v neutrálních větách, podává popis i některých intonačních útvarů, které se vyskytují u vět citově zabarvených. Ty jsou většinou obměnami tvarů základních.

3.2.4 František Daneš

Koncepce Romportla se ve vymezení základních typů větné melodie a hlavních rysech její zvukové charakteristiky vcelku shoduje s koncepcí Františka Daneše, který se českou prozodii (zvláště melodií) zabýval ve své studii *Intonace a věta ve spisovné češtině* (1957). Daneš se v této své práci opíral o poznatky získané autory starších prozodických studií (Chlumský, Frinta, Trávníček, Romportl, Mathesius), ale také o poznatky získané poslechem výslovnosti vlastní. Výsledky, k nimž postupně docházel, srovnával s jinými pracemi o české prozodii a ověřoval si je metodou instrumentální. Jeho studie má zaměření spíše fonologické. Autor v ní pojednává o zvukové struktuře spisovných projevů obsahujících prosté neosobní sdělení (jen druhotně sleduje stránku expresivní) a zjišťuje, jak je zvukových prostředků využito v lidské komunikaci.

³²Romportl, M.: *K tónovému průběhu v mluvené češtině*. Praha: Královská česká společnost nauk, 1951, v příloze na s. 1.

Českou prozodii studuje Daneš v souvislosti s promluvovými úseky a aktuálním členěním větným. Promluvový úsek (u jiných autorů označovaný jako kólon či mluvnický takt) se podle něj skládá z jednoho nebo několika taktů. Dělení na úseky je realizováno pomocí pauz a do značné míry závisí na sémantické stavbě věty. Jeho organizujícím prvkem je rytmus a intonace (pod pojem intonace zahrnuje Daneš jak melodickou, tak dynamickou modulaci věty, tj. větnou melodii i přízvuk). Intonace se může uplatňovat i z hlediska aktuálního členění větného při vydělování základu a jádra výpovědi.

Přízvuk definuje Daneš (podobně jako Chlumský a Hála) jako „různý stupeň síly, s níž se vyslovují jednotlivé slabiky“³³. Důležitá podle něj není absolutní hodnota síly, ale silový poměr jednotlivých slabik v rámci úseku řeči. Připouští však, že kromě intenzity se na slovním přízvuku mohou podílet i další akustické veličiny, podobně jako je tomu u přízvuku větného. Podle něj je v každém výpovědním úseku jedno slovo, jehož přízvuková slabika je zvukovým centrem celého úseku. Tato přízvuková slabika je realizována komplexem zvukových prostředků, přičemž intonace je prostředkem základním. Poslední úsek ve výpovědi potom obsahuje jádro výpovědi neboli výpovědní (intonační) centrum, které je vyznačeno zvukově (větným přízvukem), polohou (poslední centrum výpovědi) a významově (intonační centrum je v jádru výpovědi).

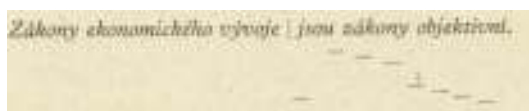
Ze všech prozodických prostředků popsal Daneš nejobsáhleji větnou melodii (neboli intonaci v užším slova smyslu). Tónová modulace věty má podle něj řadu funkcí – může se podílet na významové výstavbě promluvy nebo také sloužit jako prostředek vyjádření modálnosti a exprese. Melodická schémata nazývá stejně jako Mathesius (intonačními) kadencemi. U jednotlivých kadencí podle něj není důležitý „melodický pohyb vyjádřený v absolutní tónové výšce, ale relativní výškové vztahy (intervaly) některých bodů kadence“³⁴. Spolu s Mathesiem rozeznává úseky promluvy neukončené a ukončené, promluvy ukončené potom označuje jako ukončené uspokojivě a neuspokojivě. Intonační schémata úseků ukončených uspokojivě nazývá kadencemi konkluzivními, schémata úseků ukončených neuspokojivě antikadencemi a schémata úseků neukončených polokadencemi.

Kadence konkluzivní je podle něj charakterizována klesavým konkluzivním pohybem melodie po přízvuku a ve spisovném jazyce se vyskytuje ve dvou modifikacích: první je bezpříznaková, druhá příznaková. Obě modifikace se liší polohou přízvukové

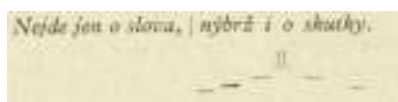
³³Daneš, F.: *Intonace a věta ve spisovné češtině*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957, s. 21.

³⁴Daneš, F.: *Intonace a věta ve spisovné češtině*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957, s. 35-36.

slabiky, na níž je umístěno intonační centrum. V případě bezpříznakové konkluzivní kadence navazuje přízvučná slabika na klesavou melodickou linii předcházející části výpovědi, v případě příznakové konkluzivní kadence je přízvučná slabika umístěna výše než předcházející slabiky (jejichž melodická linie stoupá) a melodická linie slabik za ní prudce klesá. Bepříznaková kadence se vyskytuje pouze ve výpovědích klidných a zcela citově neutrálních, příznaková při vytýkání, v otázkách doplňovacích a vylučovacích a ve funkci expresivní.

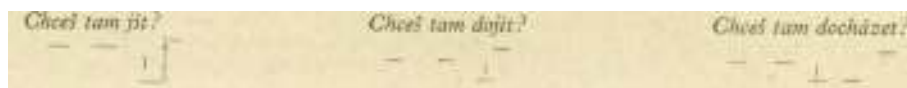


Bezpříznaková konkluzivní kadence³⁵

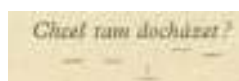


Příznaková konkluzivní kadence³⁶

Antikadence se využívá v otázkách zjišťovacích a dělí se na antikadenci stoupavou (začíná na slabice přízvučné nízkým tónem a končí tónem vysokým) a antikadenci stoupavě klesavou (s antikadencí stoupavou má společnou nízkou polohu přízvučné slabiky, následující slabika však prudce stoupá a poslední slabika mírně klesá).



Antikadence stoupavá³⁷



Antikadence stoupavě klesavá³⁸

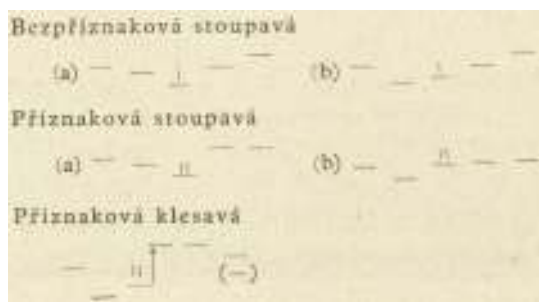
Polokadence má dvě podoby – první je bezpříznaková (stoupavá), druhá příznaková (stoupavá i klesavá), přičemž oběma je společný pokles slabiky před přízvukem.

³⁵ Daneš, F.: *Intonace a věta ve spisovné češtině*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957, s. 46.

³⁶ Daneš, F.: *Intonace a věta ve spisovné češtině*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957, s. 46.

³⁷ Daneš, F.: *Intonace a věta ve spisovné češtině*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957, s. 48.

³⁸ Daneš, F.: *Intonace a věta ve spisovné češtině*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957, s. 49.



Polokadence bezpríznamová stoupavá, príznamová stoupavá a príznamová klesavá³⁹

3.2.5 Henry Kučera

Zkoumání větné intonace z hlediska fonologického se na počátku 60. let 20. stol. věnoval i Henry Kučera, Američan českého původu a profesor na Brownově univerzitě. Ve své studii *The Phonology of Czech* (1961) navazuje na Daneše a rozlišuje tři typy intonačních schémat – konkluzivní klesavou, konkluzivní stoupavou a nekonkluzivní. Jednotlivá intonační schémata se podle něj liší čtyřmi stupni výšky hlasového tónu (stupeň nízký, střední, vysoký a nejvyšší) a spolu s terminálními předěly (povětšinou realizovanými pauzou) ohraničují určitý makrosegment, tj. výpověď či výpovědní úsek (termínů předěl a makrosegment později používala i Marie Krčmová). Kučera se ve své publikaci zabývá také přízvukem. Na základě různé míry intenzity rozlišuje čtyři druhy přízvuku – větný, slovní, vedlejší a slabý. Tzv. fonémový takt definuje jako část makrosegmentu, která je vymezena dvěma silnými (tzn. větnými nebo slovními) přízvuky či silným přízvukem a terminálním předělem.

3.2.6 Mluvnice češtiny 1

Nejdůležitější poznatky o české prozodii byly v 2. pol. 80. let 20. stol. shrnuty v tzv. akademické *Mluvnici češtiny 1* (1986). Na základě závěrů, k nimž fonetické a fonologové v průběhu 20. stol. dospěli, bylo sestaveno ucelené pojednání věnující se podstatným rysům jednotlivých prozodických prostředků. Autoři zdůrazňují hlavně skutečnost, že na vytváření prozodických prostředků se nepodílí pouze jedna vlastnost zvuku, ale celý komplex zvukových vlastností. Podstatou slovního a větného přízvuku tedy

³⁹Daneš, F.: *Intonace a věta ve spisovné češtině*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957, s. 51.

není pouze zvýšená intenzita přízvukné slabiky, ale také změny v její tónové výšce a délce jednotlivých segmentů.

3.2.7 Zdena Palková

K nejobsáhlejším a nejaktuálnějším pojednáním o české prozodii patří kromě *Mluvnice češtiny 1* také práce Zdeny Palkové *Fonetika a fonologie češtiny* (1994). Autorka zde popisuje český prozodický systém poměrně podrobně. Vychází jak z prací vlastních, tak prací svých starších kolegů. Starší poznatky o české prozodii rozšiřuje nebo také, na základě nově získaných skutečností, poopravuje. Uvádí například, že zpočátku byl pojem přízvuku u českých badatelů (Chlumský, Hála, Daneš) chápán jako prominence určité slabiky způsobená jejím zesílením. Z tohoto důvodu je také český přízvuk často označován jako dynamický. Podle autorky to souvisí hlavně s dojmem mluvčího při vyslovování. Chce-li totiž mluvčí vědomě zdůraznit některou slabiku slova, učiní tak zesílením svalového napětí a výdechového proudu, díky čemuž vzroste i dynamika. Palková však uvádí, že postupně bylo za pomoci instrumentální analýzy zjištěno, že dojem prominence je závislý na komplexu zvukových vlastností (výšce, síle, trvání) a že není ani tak důležitá jejich absolutní hodnota, ale spíše jejich hodnota relativní, daná kontrastem. Palková též upozorňuje, že některé koncepce rozlišují mezi přízvukem a akcentem, přičemž akcent je „reálná zvuková prominence, objektivně zjistitelná v konkrétní výpovědi“⁴⁰, kdežto přízvuk je „potenciální vlastnost určité slabiky ve slově, na níž může být akcent realizován“⁴¹.

Podobně jako přízvuk slovní je podle Palkové i přízvuk větný tvořen komplexem zvukových prostředků. Nejdůležitější je obvykle určitý intonační průběh, který může být doprovázen proměnami dynamiky či tempa. Určení větného přízvuku ve výpovědi však není vždy snadné, jelikož táž zvuková prominence se může objevit z různých příčin (např. jako důsledek významového zdůraznění nebo specifický způsob mluvy jednotlivce). Palková se snaží poukázat na nedostatky tradiční definice větného přízvuku, podle něhož má každá věta pouze jeden větný přízvuk, zvukově realizovaný zvýšenou intenzitou a umístěný na posledním slově výpovědi, a upozorňuje na následující skutečnosti: Za první,

⁴⁰Palková, Z.: *Fonetika a fonologie češtiny s obecným úvodem do problematiky oboru*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1994, s. 157.

⁴¹Palková, Z.: *Fonetika a fonologie češtiny s obecným úvodem do problematiky oboru*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1994, s. 157.

na základě šetření provedených instrumentální analýzou by se za základní jednotku při popisu prominence neměla považovat věta, ale promluvový úsek. V delší větě je tedy nutno počítat s větším počtem větných přízvuků. Za druhé, zvuková prominence se často vyskytuje na konci úseku, není to však pravidlem. Za třetí, zvukovým základem prominence je velmi často průběh tónu, nikoli dynamické zesílení.

Palková se také zabývá větnou intonací a vysvětluje, že u posluchače je dojem určité intonace ovlivněn především výškou základního tónu. Mohou se na ní však podílet i jiné zvukové kvality (např. síla, trvání či tónobrána). Z tohoto důvodu se někdy rozlišuje mezi intonací a melodií. Intonace je v takovém případě chápána jako tónová i silová modulace výpovědi (Daneš), termínem melodie se pak označuje pouze tónový průběh. V tomto pojetí tedy melodie tvoří jednu ze složek intonace. Intonační kadenci autorka definuje jako „nejmenší abstraktní melodické schéma, které se v souvislém průběhu intonace při popisu vyčleňuje“⁴². Na kadenci přitom pohlíží ze dvou hledisek, a rozlišuje tak mezi kadencí jako zvukově popisným schématem (fonetické hledisko) a kadencí jako zvukově funkčním schématem (fonologické hledisko). V prvním případě je kadence charakterizována zvukovými vlastnostmi – změnou výšky tónu a směrem této změny – a je tak považována za stoupavou, klesavou, rovnou, stoupavo-klesavou či klesavo-stoupavou. V druhém případě je kadence chápána jako „abstraktní melodické schéma, které se v jazyce stabilizovalo v určité funkci“⁴³. Pro funkční schéma používá autorka termínu melodém (převzato od Romportla), pro schéma popisné termínu kadence. Snaží se tedy rozlišit fonologickou funkci věty od jejího fonetického průběhu.

3.2.8 Jana Vlčková-Mejvaldová

Také na počátku 21. století vznikají práce přinášející nové poznatky o české prozodii. Jedna z nejnovějších publikací věnující se problematice expresivní (příznakové) prozodie nese název *Prozodie, cesta i mříž porozumění* (2006) a byla sepsána Janou Vlčkovou-Mejvaldovou. Autorka se v ní zabývá projevem emocí a postojů v prozodii různých jazyků (včetně češtiny). Srovnává, jak vnímají prozodické ztvárnění vybraných postojů posluchači, pro které je zkoumaný jazyk mateřský, a posluchači, kteří jazyk neznají. Zajímá ji, do jaké míry si jsou jednotlivé prozodické realizace jednoho postoje v různých jazycích podobné, nebo naopak, jak moc jsou informace nesené prozodií v

⁴²Palková, Z.: *Fonetika a fonologie češtiny s obecným úvodem do problematiky oboru*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1994, s. 161.

⁴³Palková, Z.: *Fonetika a fonologie češtiny s obecným úvodem do problematiky oboru*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1994, s. 162.

komunikaci mluvčích, kteří mluví odlišnými jazyky, zavádějící. Poukazuje na to, že to, co je v jednom jazyce expresivní (příznakové), může být v jiném jazyce projevem určitého jazykového významu (bezpříznakové). Analýzu tónového průběhu jednotlivých vět provádí autorka za pomoci programu Praat, tedy programu, kterým se ve své studii Pitch, Loudness, and Length zabývá i Peter Ladefoged (viz překlad textu výše).

Práce je rozdělena do dvou částí. V první, teoretické části se autorka zaměřuje na obecný popis akustických vlastností zvuku a české prozodie, na popis prozodie ostatních jazyků a na odlišení pojmů emoce – postoj. Pojednává též o prozodických změnách z hlediska psychologie, psychiatrie, fonostylistiky a komunikačního záměru mluvčích. V druhé části se pak autorka věnuje samotnému experimentálnímu srovnávání prozodie jednotlivých jazyků a na základě percepčních testů vytvořených rodilými mluvčími se snaží zjistit, jak vnímají expresivní prozodii určitého jazyka nerodilí posluchači.

Od této publikace a závěrů v ní obsažených se však distancovali autorčini kolegové z Fonetického ústavu UK, kteří danou monografii nepokládají za „dobrou fonetickou práci“⁴⁴. Autorce vytýkají celou řadu chyb spojených s metodologickým postupem, který zvolila, a závěry k nimž dospěla považují za neobjektivní. Poukazují například na to, že při sestavování percepčních testů oslovila Vlčková-Mejvaldová nedostatečné množství rodilých mluvčích (většinou studentů), kteří navíc nebyli natolik zkušení, aby mohli jednotlivé afektivní stavy přesvědčivě simulovat (nutnost používat při výzkumu jednotlivých fonetických jevů dat získaných od dostatečného množství mluvčích daného jazyka připomíná i Ladefoged, viz překlad textu výše). Upozorňují také, že při komparativním srovnávání nepřistupovala autorka ke zkoumaným jazykům stejným způsobem (např. ve čtyřech jazycích obsahuje věta oslovení a v pátém nikoli). Nesouhlasí též s výkladem některých pojmů v teoretické části monografie a uvádějí celou řadu nepřesností, kterých se autorka ve svém výkladu dopustila. Vytýkají jí nedostatečnou znalost existujících studií na dané téma, terminologickou nesjednocenost u textů zabývajících se prozodií jednotlivých jazyků a zaměňování termínů akustických a psychoakustických. Samotnou analýzu vytvořenou pomocí programu Praat považují za špatně provedenou. Upozorňují, že autorka použila nedostatečné množství (mnohdy značně nekvalitních) nahrávek, chybně určila hranice jednotlivých segmentů a u každé emoce zkoumala jiné parametry.

⁴⁴Volín, J. a kol.: *Jak (ne)napsat dobrou fonetickou práci*. Prosinec 2007 [cit. 16. dubna 2010]. Dostupný z WWW: <<http://fu.ff.cuni.cz/fonetika/prace>>.

3.2.9 Marie Krčmová

K nejnovějším studiím o české prozodii patří také práce Marie Krčmové *Fonetika a fonologie* (2008). Jedná se elektronickou podobu vysokoškolského skriptu, které podává základní informace o různých fonetických jevech a kromě velkého množství grafů obsahuje i audio nahrávky. Krčmová rozlišuje mezi jazyky s přízvukem dynamickým (silovým), pro něž je typické, že přízvučná i nepřízvučná slabika mají určitou sílu a výšku, přízvučná slabika je však silnější či vyšší, a jazyky s přízvukem tónovým (melodickým), u nichž má přízvučná slabika jiný průběh tónu než slabika nepřízvučná. Pokud je dynamický přízvuk příliš silný, může v nepřízvučných slabikách docházet k redukci (mluví o přízvuku kvalitativním). V jiných případech může být vokál přízvučné slabiky vlivem přízvuku delší než týž vokál ve slabice nepřízvučné (přízvuk kvantitativní). Na základě umístění přízvuku ve větě autorka dělí jednotlivé jazyky na jazyky s přízvukem stálým a volným, popř. pohyblivým. Zatímco přízvuk stálý je považován za signál hranic mezi takty, přízvuk volný umožňuje rozlišit různá slova se stejným hláskovým složením. V češtině se podle Krčmové vyskytuje i přízvuk vedlejší, avšak pouze v pomalejší a velmi pečlivé výslovnosti na lichých slabikách dlouhých slov. Různé druhy větných melodií autorka popisuje podobně jako Daneš – rozlišuje melodii klesavou (konkluzivní kadence), stoupavou (antikadence) a nekoncovou (polokadence).

3.3 Shrnutí:

Práce výše zmíněných autorů patří k nejzásadnějším studiím týkajícím se české prozodie a tvoří průřez danou tematikou od 1. pol. 20. stol. až po současnost. Ačkoli není zkoumání dané problematiky nijak jednoduché, je díky technickému vývoji a vzniku dokonalejších přístrojů možné provádět stále přesnější zkoumání. Řada poznatků učiněných na počátku 20. století pouze na základě sluchové metody je dnes značně rozšířena a zpřesněna právě na základě metody instrumentální. Dnes už tak například fonetikové vědí, že podstatou slovního přízvuku není pouze zvýšená intenzita, ale že se na jeho tvorbě podílí celý komplex akustických vlastností. Některé otázky týkající se českého přízvuku, obzvláště větného, však nejsou ani dnes úplně vyřešeny. Naopak problematika větné melodie byla poměrně dobře popsána již v 50. letech 20. století Milanem Romportlem a Františkem Danešem.

4. Závěr:

Cílem této bakalářské práce byl překlad anglického původního textu *Pitch, Loudness, and Length* od Petera Ladefogeda do češtiny doplněný o pojednání zaměřené na zkoumání prozodie v české odborné literatuře. Za použití odborné literatury a slovníků jsem daný text přeložila a opatřila ho komentářem. Snažila jsem se k anglickým termínům vyhledat jejich odpovídající české protějšky. Pokud český výraz pro daný termín neexistoval či mu v českém fonetickém názvosloví odpovídalo více výrazů, uvedla jsem tuto skutečnost v poznámce. Do vysvětlivek jsem také umístila komentář k některým odborným termínům. Využívala jsem při tom nejen poznatků z fonetiky a fonologie, ale i z oblasti informatiky a elektroakustiky. Při překladu jsem se zaměřila pouze na odborný text, subjektivní komentář autora jsem v překladu neuváděla.

Výše zmíněný text je důležitou didakticko-metodologickou studií pojednávající o základech počítačové analýzy řeči. Jelikož podobná studie v česky psané odborné literatuře neexistuje, je překlad daného textu možností, jak i lidem neznalým angličtiny danou problematiku zprostředkovat. Překlad tohoto textu tedy do jisté míry zaplňuje mezeru v česky psané odborné literatuře.

Při zpracování druhé části práce jsem se opírala o nejvýznamnější české studie 20. a poč. 21. stol. věnující se prozodii. Snažila jsem se zaznamenat nejen výsledky, ke kterým jednotliví vědci dospěli, ale i metody, kterých při svých zkoumáních prozodie užívali.

Anotace:

Příjmení a jméno autora: Jana Rýznarová

Název fakulty: Filozofická

Název katedry: Katedra bohemistiky

Název práce: Pitch, Loudness, and Length dle Petera Ladefogeda (překlad s komentářem)

Vedoucí práce: PhDr. Petr Pořízka

Počet znaků: 92 444

Počet příloh: 0

Počet titulů použité literatury: 24

Klíčová slova: Překlad, prozodické prostředky, akustické vlastnosti zvuku, počítačové programy, analýza F0, analýza intenzity zvuku, analýza trvání segmentů řeči, zkoumání prozodie – publikace, metody, výsledky

Charakteristika: Předmětem bakalářské práce je překlad textu *Pitch, Loudness, and Length*, jenž je součástí anglické původní monografie Petera Ladefogeda *Phonetic Data Analysis*. Text je zaměřen na problematiku prozodie, akustických vlastností zvuku a počítačové analýzy řeči. Autor zájemce seznamuje s programy PCquirer/Macquirer a Praat a provádí pomocí nich analýzu F0, intenzity zvuku a trvání zvukových segmentů řeči. Překlad je doplněn komentářem a tematicky na něj navazuje druhá část práce, která pojednává o zkoumání prozodie v české odborné literatuře.

Seznam literatury:

- Bažant, Z. a kol.: *Anglicko-český technický slovník*. 3. vyd. Praha: SNTL – Nakladatelství technické literatury, 1982. 1026 s.
- Daneš, F.: *Intonace a věta ve spisovné češtině*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1957. 161 s.
- Gimson, A.Ch.: *Gimson's Pronunciation of English*. 6. vyd. London: Edward Arnold, 2001. 339 s. ISBN 0340631848.
- Hála, B. – Sovák, M.: *Hlas, řeč, sluch*. 2. vyd. Praha: Česká grafická unie, 1947. 298 s.
- Hála, B.: *Úvod do fonetiky*. Praha: Melantrich, 1948. 174 s.
- Hála, B.: *Úvod do fonetiky*. 2. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1958. 58 s.
- Hála, B.: *Uvedení do fonetiky čeština na obecném fonetickém základě*. 1. vyd. Praha: Nakladatelství Československé akademie věd, 1962, 459 s.
- Havlová, I. a kol.: *Fonetika*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1983. 111 s.
- Chlumský, J.: *Česká kvantita, melodie a přízvuk*. Praha: Česká akademie věd a umění, 1928. 240s.
- Knittlová, D.: *K teorii i praxi překlada*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 2000. s.215. ISBN 8024401436.
- Kučera, H.: *The Phonology of Czech*. The Hague: Mouton & Co., Publishers, 1961. 112 s.
- Ladefoged, P.: *Phonetic Data Analysis*. Malden, MA: Blackwell Publishing, 2003. 196 s. ISBN 0631232702.
- Ladefoged, P.: *A Course in Phonetics*. 5. vyd. Boston: Thomson Wadsworth, 2006. 310 s. ISBN 1413020798.
- Palková, Z.: *Fonetika a fonologie češtiny s obecným úvodem do problematiky oboru*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1994. 366 s. ISBN 8070668431.
- Palková, Z., Veroňková, J., Volín, J. a Skarnitzl, R.: Stabilizace některých termínů pro fonetický popis češtiny v závislosti na nových výsledcích výzkumu. In *Sborník z Konference česko-slovenské pobočky ISPhS 2004*. Praha: FF UK, 2004, s. 65-74. ISBN 8073080621.
- Petr, J. a kol.: *Mluvnice češtiny I*. 1. vyd. Praha: Akademia, 1986. 566 s.
- Romportl, M.: *K tónovému průběhu v mluvené češtině*. Královská česká společnost nauk, Praha 1951.

Romportl, M.: *Základy fonetiky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1975. 162 s.

Řeřicha, V.: *Anglicko-český glosář fonetických a fonologických termínů*. 2. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého, 1998. 59 s. ISBN 8070679352.

Velký anglicko-český česko-anglický slovník ...nejen pro překladaatele. 1. vyd. Brno: Lingea, 2006. s.1518. ISBN 8090338143.

Vitovský, A.: *Moderní slovník softwaru*. 1. vyd. Praha: AV Software, 2006. 588 s. ISBN 8090142885.

Vlčková-Mejvaldová, J.: *Prozodie, cesta i mříž porozumění*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 2006. 203 s. ISBN 8024612666.

Elektronické zdroje:

Krčmová, M.: *Fonetika a fonologie* [online]. 2. vyd. Brno: Masarykova univerzita Elportál, 2008 [cit. 1. března 2010]. Dostupný z WWW: <<http://is.muni.cz/do/1499/el/estud/ff/js08/fonetika/ucebnice/index.html>>. ISSN 1802128X.

Volín, J. a kol.: *Jak (ne)napsat dobrou fonetickou práci* [online]. Prosinec 2007 [cit. 16. dubna 2010]. Dostupný z WWW: <<http://fu.ff.cuni.cz/fonetika/prace>>.

Resumé:

Pitch, Loudness, and Length (a translation with commentary)

The aim of the thesis is a translation of the text *Pitch, Loudness, and Length*, which is a part of the English monograph *Phonetic Data Analysis* written by Peter Ladefoged. The text deals with the prosody of the language and the acoustic properties of sound. The author explains the use of the programs PCquiner/Macquiner and Praat and makes an analysis of F0, intensity and duration of speech segments. I have translated the text and accompanied it by commentary. If the Czech equivalent for the English term did not exist or there were more possible Czech phonetic terms for the English word, I have mentioned it in the footnotes. Since the translation of the text could be used for example by students, I have also added the explanatory notes for the terms from the fields of phonetics, phonology, informatics and electroacoustics. There is no similar study dealing with the computer speech analysis written in Czech, therefore the major contribution of the translated text lies in the fact that not only English speaking Czechs will have access to the information included there. The second part of the thesis deals with the Czech scientific publications concerned with the language's prosody. I have mentioned the most significant studies and described the methods and conclusions made by the phoneticians and the linguists.