

UNIVERZITA PALACKÉHO V OLOMOUCI

FILOZOFICKÁ FAKULTA

Katedra bohemistiky

RADKA NOVÁKOVÁ

česká filologie – anglická filologie

AKUSTICKÁ ANALÝZA KONSONANTŮ DLE PETERA
LADEFOGEDA

(PŘEKLAD S KOMENTÁŘEM)

Acoustic Analysis of Consonants by Peter Ladefoged

(Translation with Commentary)

Bakalářská práce

Vedoucí práce: PhDr. Petr Pořízka, Ph.D.

Olomouc 2013

Prohlašuji, že jsem bakalářskou diplomovou práci vypracovala sama s pomocí uvedené literatury. Souhlasím, aby má práce byla použita jako studijní a výukový materiál na Univerzitě Palackého v Olomouci.

V Olomouci 11. dubna 2013

.....

Radka Nováková

Děkuji PhDr. Petru Pořízkovi, Ph.D. za odborné vedení, ochotu a cenné rady při psaní bakalářské diplomové práce.

Obsah

1. Úvod.....	3
2. Metodika překladu odborného textu.....	4
2.1 Charakteristika odborného textu.....	4
2.2 Teorie překladu.....	6
2.3 Úskalí překlad odborného textu.....	7
3. Téma akustické analýzy v české literatuře.....	12
3.1 Bohuslav Hála: Fonetika v teorii a v praxi	13
3.2 Milan Romportl: Základy fonetiky.....	14
3.3 Akademická mluvnice češtiny (I).....	14
3.4 Marie Krčmová: Úvod do fonetiky a fonologie pro bohemisty.....	15
3.5 Miroslav Ptáček: Úvod do fonetické akustiky.....	16
3.6 Zdena Palková: Fonetika a fonologie češtiny s obecným úvodem do problematiky oboru.....	16
3.7 Pavel Machač, Radek Skarnitzl: Fonetická segmentace hlásek.....	17
3.8 Radek Skarnitzl: Znělostní kontrast nejen v češtině.....	17
4. Softwarové nástroje pro analýzu.....	18
5. Překlad s komentářem.....	19
6. Akustická analýza konsonantů.....	19
6.1 Oscilogramy, spektrogramy a měření trvání.....	19
6.2 Spektrální charakteristika nazál, laterál, aproximant a vibrant.....	25
6.3 Frikativy a exploze závěrových souhlásek.....	36
6.4 Spektrogramy a místo artikulace.....	44

6.5 Spektrogramy a artikulační pohyby.....	50
6. Závěr.....	53
Anotace.....	54
Resumé.....	55
7. Použité prameny.....	56

1. Úvod

Cílem mé bakalářské práce je překlad anglicky psaného odborného textu, konkrétně jde o kapitolu *Acoustic Analysis of Consonants* z knihy *Phonetic Data Analysis: An Introduction to Fieldwork and Instrumental Techniques* od Petera Ladefogeda. Tato kapitola se zabývá tématem akustické analýzy, které v české literatuře není zcela dobře pokryto (o čemž se zmíním později v další části práce). Proto může být tento překlad využit lidmi, kteří mají o studium této problematiky hlubší zájem.

V další z úvodních kapitol se zabývám obecnými aspekty, které charakterizují odborný styl, a následovně se zabývám problematikou a metodami překladu právě tohoto typu textu. Tyto teoretické poznatky se potom pokusím aplikovat při překládání samotného anglického originálu, který je nejdůležitějším předmětem mé práce.

V bakalářské práci rovněž předkládám seznam volně dostupných softwarových nástrojů, které čtenář může použít při vytváření vlastních analýz.

Jelikož lze předpokládat, že překlad může být využíván jako učební materiál pro studenty, konkrétně studenty prvního ročníku bakalářského studia filologických oborů, jsou metody, které využívám v bakalářské práci, tomu uzpůsobeny. Samotný překlad je doprovázen poznámkovým aparátem, který vysvětluje základní i neznámé termíny, protože se lze domnívat, že čtenář s nimi není předem seznámen nebo v češtině neexistuje ustálený termínový ekvivalent. V některých poznámkách pod čarou je uvedena literatura, ve které se čtenář v případě většího zájmu, může o dané problematice dozvědět více. Neznámost jednotlivých termínů je dána především typologickou rozdílností obou jazyků – angličtinou a češtinou – a také odlišnou terminologií, případně skutečností, že určité termíny, které se vyskytují v anglickém jazyce, se neobjevují v jazyce českém (Například termín VOT = Voice Onset Time vyskytující se u anglických neznělých souhlásek se začíná pravidelně používat také v českých překladech, překládá se jako doba nástupu hlasivkového tónu.)

Přeložený text je doprovázen obrázky a tabulkami převzatými z textu originálu, které jsou důležité pro pochopení dané problematiky zabývající se akustickou

analýzou. Naopak v bakalářské práci vynechávám subjektivní vzpomínky samotného autora – Petera Ladefogeda – které nejsou pro výklad klíčové a které jsou také v původním anglickém textu zcela viditelně odděleny od ostatního textu.

2. Metodika překladu odborného textu

2.1 Charakteristika odborného textu

Odborný text obecně klade velký důraz na obsahovou přesnost, fakticitu a informační nasycenost. Jinými slovy, jeho nejdůležitější a hlavní funkcí je sdělování myšlenek daného oboru „přesně, výstižně a úplně“¹. Zmíněný komunikát je převážně psaný (ačkoli mluvených odborných textů v současné době stále přibývá) a je v první řadě monologický, z čehož vyplývají některé další důsledky.

Obsahová i formální úplnost je vyžadována kvůli nedostatku zpětné vazby od osoby, které je projev adresován, kvůli nemožnosti využití situačního kontextu a podpůrné role intonace, mimiky nebo gest (tzn. neverbálních a paraverbálních jazykových prostředků). Obsah odborných textů je pojmově náročný, a proto je jazykově a stylisticky zřetelný. Komunikační proces je díky tomu jednoznačně srozumitelný. Výklad je proto promyšleně strukturován a prostorově rozvržen. K tomu jsou využívány různé formální prostředky. Kromě odstavců jde také o systém číslování textových pasáží.

Ačkoli je syntax poměrně chudá, využívá se zde podřadných spojek, čímž se dosahuje jisté hierarchizace textu. Dále se užívá různých jiných konektorů a odkazovacích výrazů. Knittlová udává, že „[p]odoba vět (zejména anglického vědeckého stylu) se schematizuje. Hutnost vyjadřování se projevuje v používání kondenzorů (polovětných vazeb).“² Typickými prostředky syntaktické kondenzace

¹ KNITTLOVÁ, Dagmar, Bronislava GRYGOVÁ a Jitka ZEHNALOVÁ. *Překlad a překládání*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 149.

² Tamtéž, 149.

jsou nejčastěji deverbativní substantiva³ či polovětné konstrukce s deverbativními adjektivy.⁴

V odborných textech je potlačena osobnost autora do pozadí, tzn. projevuje se zde silná tendence k objektivitě vyjádření. Tohoto lze dosáhnout několika různými způsoby. Velmi frekventované je v odborném stylu pasivum⁵ (*Je možno měřit změny teploty.*) Jeho vysoká frekvence je dána také abstraktností pojednávaných témat. Dále je v odborných textech velice častá modalizovanost (například užití spojení *je známo, je vidět*, apod.), což rovněž zajišťuje objektivnost.

Výběr lexikálních prvků je ovlivněn pojmovostí odborného stylu, a proto není náhodné, že jména (jedná se o substantiva, která tvoří 34,82%, a adjektiva tvořící 16,23% – celkově tedy 51,05% textu)⁶ převládají nad slovesnými tvary. Převažují pak odborné výrazy, jichž se volí tak, aby byly významově jednoznačné. V porovnání s ostatními funkčními styly je zde vysoký „index opakování“,⁷ který způsobuje jistou lexikální stereotypičnost.

S objektivizací souvisí také absence emocionálních, expresivních a subjektivních výrazů. Tímto se dosáhne konkrétního a přesného vyjadřování. Toho je docíleno použitím termínů, jejichž typickým rysem je neemocionálnost. Podle Knittlové se termíny vyznačují tím, že „jsou jednoznačné, mají úzký význam a

³ Deverbativní substantivum – abstraktní jméno, které slouží k pojmenování dějů. Jako příklad můžeme uvést substantiva *kreslení* (vytvořeno od slovesa *kreslit*), *pítí* (sloveso *pít*), *leknutí* (*leknout se*), *četba* (*číst*), *chůze* (*chodit*) a mnoho dalších.

⁴ Polovětné konstrukce jsou trojího typu, v našem případě nás zajímají polovětné konstrukce s deverbativními adjektivy, tzn. s přídavnými jmény slovesnými. Takové konstrukce plní funkci přívlastku. Jedná se o silně rozvíjený přívlastek stojící za podstatným jménem, který může být jak volný, tak těsný. Příklad: *Díval se na svět očima šelmy strachující se o život.*

⁵ Tzn. trpný rod.

⁶ BLÁHA, Ondřej. *Funkční stratifikace češtiny*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2009.

⁷ KNITTLOVÁ, Dagmar, Bronislava GRYGOVÁ a Jitka ZEHNALOVÁ. *Překlad a překládání*. 1. vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 149.

omezené pole použití.“⁸ V anglickém odborném textu však byla u termínů zjištěna jistá míra expresivity. Velice časté jsou internacionalismy⁹ (především z řečtiny a latiny), které však s sebou nesou jistá úskalí v podobě tzv. *faux amis* (viz následující podkapitola *Úskalí překladu odborného textu*).

Důležitým aspektem odborného textu je logická návaznost vět, s čímž souvisí uspořádání větných členů (či vět v souvětí). Vždy je postupováno od známého tématu (tzn. již známé informace, prvku navazujícího na dříve známé či řešené) k rématu (větnému členu, který přináší novou informaci).

Ve výčtu typických rysů odborného stylu nelze zapomenout na výraznou intertextovost. Odborný text navazuje na dosavadní literaturu (na odborná témata) a odkazuje na ni pomocí poznámkového aparátu (poznámky pod čarou, seznam použité literatury, ...).

Závěrem této podkapitoly si dovoluji opět citovat Knittlovou, která shrnuje základní rysy odborného textu. Těmito rysy jsou „logická stavba, návaznost, objektivita, neosobnost, neemocionálnost, hutnost, přesnost, jednoznačnost“¹⁰.

2.2 Teorie překladu

Podle Jiřího Levého¹¹, autora knihy *Umění překladu* je „[p]řekládání sdělování. Přesně řečeno, překladatel dešifruje sdělení, které je obsaženo v textu původního autora a přeformulovává (zašifrovává) je do svého jazyka.“¹² I když se jeho kniha zabývá především překladem uměleckého textu, je možné využít jeho rozdělení překladatelského procesu i v případě textu odborného. Překladatelský

⁸KNITTLOVÁ, Dagmar, Bronislava GRYGOVÁ a Jitka ZEHNALOVÁ. *Překlad a překládání*. 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 163.

⁹Internationalismus – slovo nebo výraz vyskytující se v několika jazycích a mající v nich stejný nebo podobný význam.

¹⁰ Tamtéž, 169.

¹¹ Jiří Levý – český literární teoretik, historik a teoretik překladu.

¹² LEVÝ, Jiří. *Umění překladu*. 2.vyd. Praha: Panorama, 1983, 44.

proces se pak dělí do tří fází: pochopení předlohy, interpretace předlohy a přestylizování předlohy.

Pro zvládnutí první etapy překladatelského procesu je základní dokonalá znalost výchozího jazyka, ve kterém původní autor své dílo psal. „Filologické pochopení nevyžaduje žádné zvláštní nadání, je věcí odborné přípravy a řemeslné praxe.“¹³

Dalším bodem procesu je interpretace předlohy. Skutečností je, že důležité pro překlad proto, že oba jazykové materiály (původní jazyk a jazyk, do kterého je překládáno) mohou být značně nesouměřitelné a není možné úplně shodné vyjádření mezi předlohou a překladem. Potom nestačí pouze jazykové pochopení předlohy, ale je nutná také její správná interpretace.

Co se týče poslední fáze překladatelského procesu – přestylizování – můžeme se o výklad Jiřího Levého (1983) opírat nejméně, jelikož, jak již bylo řečeno, se soustředí hlavně na umělecké texty. U jejich překladu je pak důležitá stylistická schopnost překladatele a schopnost přeložit dílo tak, aby mělo určitou estetickou hodnotu jako jeho předloha; velmi záleží na formě, kdežto u textu odborného je klíčový hlavně obsah; primární je „účelnost“¹⁴ textu. Knittlová ve své knize říká, že „[f]orma je u vědeckého stylu sekundární. Primární je obsah, který bývá často obtížně pochopitelný.“¹⁵ Proto by se nemělo více ztěžovat porozumění textu.

2.3 Úskalí překladu odborného textu

Každá z výše zmíněných fází překladatelského procesu s sebou nese jistá úskalí, se kterými si každý překladatel musí umět poradit. Tato úskalí jsou často způsobena rozdílností mezi oběma jazyky, v tomto případě mezi angličtinou a češtinou. Zatímco angličtina je analytickým jazykovým typem, využívá jiných

¹³ LEVÝ, Jiří. *Umění překladu*. 2.vyd. Praha: Panorama, 1983, 54.

¹⁴ KNITTLOVÁ, Dagmar, Bronislava GRYGOVÁ a Jitka ZEHNALOVÁ. *Překlad a překládání*. 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 159

¹⁵ Tamtéž, 159.

jazykových prostředků (různé polovětné konstrukce, syntaktické a sémantické kondenzace), čeština je typ flexivně-syntetický a často je tak překlad obtížný.

Některé problémy může způsobovat mnohovýznamovost slov. Jedno slovo může mít v běžně mluveném jazyce a v oblasti různých oborů zcela jiné významy. Proto je výhodné, pokud je překladatel s daným oborem blíže seznámen, a může tak lépe odhalit správné konotace. To však není v naší zemi tradicí, jak říká Hanáková ve své studii *Termín z hlediska překladu odborného textu*: „Na rozdíl od překladatelské praxe v některých jiných zemích není u nás stále ještě pravidlem, že odborný text překládá jen ten, kdo získal příslušné vzdělání překladatelské a zároveň vystudoval obor, pro jehož potřeby překládá.“¹⁶

Časté jsou v anglickém odborném textu tzv. kauzativní vazby související se slovesným rodem. (Jednou z těchto struktur je např. MAKE + N + ADJ¹⁷: *This makes the problem easy.; This makes the metal hard.*) Tento překladatelský problém se musí často řešit změnou konstrukce či volným opisem (*Tím se kov vytvrdí.*). U vazeb akuzativu a infinitivu se překlad většinou řeší vedlejší větou (*To způsobuje, že se kov vytvrdí.*)

Jedním z nejdůležitějších rysů odborného textu je logický sled vět, mezi nimiž jsou různé navazovací formule (*furthermore, however, besides,...*¹⁸). Ty by překladatel neměl vynechávat, zaručují logickou návaznost myšlenek.

S logickou návazností vět souvisí také jejich uspořádání, příp. uspořádání větných členů uvnitř vět. Jak již bylo řečeno dříve (viz. kap. 2.1 *Charakteristika odborného textu*) odborný styl se přidrží nepříznakového objektivního pořádku slov, tzn. postupuje od tématu k rématu. V angličtině se však často v odborném textu stává, že věta nezačíná podmětem, ale jinými větnými členy. Překladatel pak musí věnovat pozornost tomu, aby v předloze objevil réma a v překladu do češtiny ho umístil na konec výpovědi. Pomocníkem mu však mohou být různé způsoby

¹⁶ HANÁKOVÁ, Milada. Termín z hlediska překladu odborného textu. In Hrdlička, M., Redek, R. *Hovory o překladu a tlumočení*. Praha : Interlingua servis, 1991, 88.

¹⁷ N = noun (substantivum); ADJ = adjective (adjektivum)

¹⁸ furthermore = navíc; however = nicméně; besides = kromě

signalizace rématu v anglických větách. Běžně je možno postavit réma za přísudek vyjádřený slovesy *to be* (být), *to seem* (zdát se), *to appear* (jevit se) apod., což umožňuje kombinaci s *there*¹⁹: *There is a close connection between the value of the intrinsic spin of an elementary particle and the symmetry character of the wave function.* – *Mezi hodnotou vnitřního spinu elementární částice a symetrickou povahou vlnových funkcí existuje těsná spojitost.* Dále je ve vědeckém stylu možné využití předrážky *It is...*, za níž stojí réma: *It is this interaction that causes the absorption.* – *Právě tato interakce způsobuje absorpci.* Na réma může ukazovat také předložková vazba s *by* (prostřednictvím, s použitím, pomocí) u pasivního přísudku: *The constant can be evaluated by comparison with experiment.* – *Konstantu lze určit na základě pokusu.*

Dalším rysem anglického odborného textu je jeho hutnost. Vznikají tak gramaticky sevřené, stručné struktury. Velmi rozšířené jsou participiální a gerundijní vazby a infinitivní konstrukce (tzn. struktury s neurčitými tvary sloves). Při překladu do češtiny je třeba tyto konstrukce a vazby převést do vět, které obsahují verbum finitum, tj. sloveso v určitém tvaru: *To obtain tolerance levels by applying Eq. (13) to certain specific aberration type, we must determine C_1 and C_2 so that the left-hand side is minimum, this being equivalent to taking the brightest part of the spectrum line at the best plane of focus.* – *Abychom zjistili toleranční hranice tím, že budeme aplikovat rov. (13) na jisté typické druhy aberací, musíme určit C_1 a C_2 tak, aby levá strana nabyla minimální hodnoty, což je ekvivalentní tomu, že nejjasnější část spektrální čáry bereme v podmínkách nejlepšího zaostření.* Ovšem i čeština užívá různé konstrukce, především s deverbativy: *In this case, the approximations used for small phase errors to evaluate the irradiance distribution... cannot be applied.* – *V tom případě nelze použít aproximací používaných k vyhodnocování rozdělení iradiance při malých chybách fáze.* Velkým problémem, který souvisí s hutností textu, jsou sémantické kondenzáty (tzv. noun groups) jako *steam corrosion inhibition* (zamezení koroze způsobené parou). Jejich překlad může být složitý, protože tuto kondenzovanost provází neurčitost, nejednoznačnost.

¹⁹ *There* se užívá jako zájmeno ve větách, kde hraje roli gramatického podmětu. Významový podmět se nachází za slovesem v podobě doplňku.

Užívání termínů souvisí s požadavkem potlačení emocionálnosti a expresivity. Už zde se však setkáváme s rozdílem mezi angličtinou a češtinou. V anglickém odborném textu se totiž objevuje spousta termínů s jistou známkou expresivity (*conductor alive* – *vodič pod proudem*; *crashlanding* – *přistání bez podvozku*).

Přestože vědeckotechnická terminologie směřuje k internacionální platnosti a rozdíly mezi typy jazyků se zde neprosazují do takové míry jako jinde, určité diference souvisící s příslušným jazykovým systémem a s odlišným přístupem k mimojazykové realitě se projevují. Absolutních mimojazykových ekvivalentů lze dosáhnout u termínů, které mají své kořeny v řeckých a latinských slovech. U těchto termínů však hrozí nebezpečí v podobě tzv. faux amis²⁰ Tyto internacionalismy jsou výhodné, mohou však představovat pro překladatele možná úskalí. Knittlová udává příklady: „Např. *some techniques* nejsou *některé techniky*, ale spíše *metody*, *patent applicaiton* není *patentová aplikace* nebo *aplikace patentu*, ale *patentová přihláška*...“²¹

Aby se vyhnuli těmto možným obtížím, současní odborníci se při tvoření nových termínů odklánějí od latinských a řeckých základů a využívají spíše domácích jazyků či živých jazyků, ze kterých termíny přejímají.

Při hledání vhodných ekvivalentů se mohou objevit další problémy. Jeden z nich souvisí se sémantickou kondenzovaností anglických pojmenování. Sémantická kondenzovanost souvisí s typem jazyka, kterým angličtina je, a pro něž je typické

²⁰ Jinak také „false friends“. Do češtiny možno přeložit jako „falešní přátelé“. Falešní přátelé jsou dvojice slov ve dvou jazycích, která vypadají a znějí stejně či podobně, avšak mají jiný význam. V mnoha případech se jedná o podobnost čistě náhodnou, kdy se oba výrazy vyvíjely zcela nezávisle (například české slovo HOUSE jako mládě husy a anglické slovo HOUSE znamenající dům). Dalším důvodem je vzájemné přejímání slov mezi dvěma jazyky, což je zcela běžná praxe. Český jazyk v dnešní době používá množství výrazů přejatých z angličtiny, němčiny, latiny, apod. Angličtina podobně jako čeština z cizích jazyků také přejímala. Problém je to, že při přejímání přisoudily jednotlivé jazyky novým slovům jiné významy, kupříkladu anglické slovo *maturity* znamená v češtině „dospělost, vyzrállost“, zatímco české slovo *maturita* se překládá jako „school-leaving exam“.

²¹ KNITTLOVÁ, Dagmar, Bronislava GRÝGOVÁ a Jitka ZEHNALOVÁ. *Překlad a překládání*. 1.vyd. Olomouc: Univerzita Palackého v Olomouci, 2010, 164.

řetězení slov. Toto umožňuje angličtině jako izolačnímu jazyku vytvářet takové struktury, které v češtině nejsou možné. V angličtině se využívá premodifikátorů, které postupně zpřesňují tzv. hlavu nominální fráze. Český popisné ekvivalenty jsou sice srozumitelné, ale dlouhé a těžkopádné. Prostředků pro převádění anglických sémantických kondenzátů na české explicitní výrazy je několik: gramatické předložkové relátory (*even-electron reagents – činidla se sudým počtem činitelů*), lexikální prostředky s minimální sémantickou informací (*minor ingredients – přísady používané v menším množství*), nebo plnovýznamové lexikální prostředky (*petrochemical shortages – nedostatky při petrochemickém zpracování ropy*).

Dalším zdrojem problémů může být už několikrát zmiňovaná mírná expresivita anglických termínů a užívání metafor. Tyto metafory se objevují v různých oborech. Například vznik termínu *barn* v nukleární fyzice pro označení plošky průřezu 10^{-24} cm² se interpretuje jako humorné převzetí z přirovnání *big as a barn* (*velký jako stodola*). Čeština v tomto případě přebírá anglický termín jako nemotivované, značkové pojmenování.

Aby se překladatel vyhnul problémům s překladem jakéhokoliv textu, měl by dodržovat základní překladatelské zásady sepsané v roce 1540 francouzským učencem Étiennelem Doletem:

1. Překladatel musí dokonale rozumět obsahu a záměru autora, kterého překládá.
2. Překladatel by měl dokonale znát jazyk, z něhož překládá, a stejně výborně znát i jazyk, do něhož překládá.
3. Překladatel by se měl vyhýbat tendenci překládat slovo za slovem, poněvadž takto ničí smysl originálu a kazí krásu jeho výrazu.
4. Překladatel by měl používat tvarů obecně běžných v mluveném jazyce.
5. Výběrem slov a slovosledem by měl překladatel vytvořit úplný celkový dojem s příslušným „tónem“.²²

²² KRIJTOVÁ, Olga. *Pozvání k překladatelské praxi: kapitoly o překládání beletrie*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1996, 35.

3. Téma akustické analýzy v české literatuře

Tato podkapitola se věnuje metodice akustické analýzy v českém prostředí a literatuře²³. Čeští jazykovědci se zabývají především artikulační fonetikou. Akustické analýze (především co se týče studia konsonantů) je v české literatuře věnováno mnohem méně pozornosti. Pokud ano, téma je často uváděno torzovitě v rámci obecného úvodu do fonetické problematiky.

Všechny tituly, jimiž se zde v přehledu zabývám, jsou kompletní monografie, nikoli dílčí studie. Pro svou bakalářskou práci jsem vybrala následující práce: Bohuslav Hála: *Fonetika v teorii a v praxi*, 1975; Milan Romportl: *Základy fonetiky*, 1973; *Akademická mluvnice češtiny (I)*, 1986; Marie Krčmová: *Úvod do fonetiky a fonologie pro bohemisty*, 2008; Miroslav Ptáček: *Úvod do fonetické akustiky*, 1993; Zdena Palková: *Fonetika a fonologie češtiny s úvodem do obecné problematiky oboru*, 1994; Pavel Machač, Radek Skarnitzl: *Fonetická segmentace hlásek*, 2009; Radek Skarnitzl: *Znělostní kontrast nejen v češtině*, 2011. Zmíněné monografie lze rozdělit do tří skupin. První skupinou jsou vysokoškolská skripta, která uvádějí obecný přehled většinou pro studenty prvního ročníku bohemistiky (Romportl, Krčmová). Dále jsou to vědecké práce poskytující podrobnější náhled do problematiky (Palková, akademická Mluvnice češtiny). Třetí skupinu tvoří rovněž vědecké monografie, avšak zaměřují se pouze na úzkou oblast oboru (Ptáček, Machač, Skarnitzl).

Ve všech titulech zabývajících se obecným přehledem (ať už se jedná o skripta či vědecké práce) lze najít kapitoly věnující se problematice akustické fonetiky. Nalézáme v nich výklad o základních termínech z oblasti zvuku (dělení na zvuky periodické, tóny, a neperiodické, tzn. šumy), jeho fyzikálních vlastnostech (intenzita, výška, barva, kvantita) či podstatou formantů²⁴. Monografie rovněž podávají

²³ Existuje řada monografií zabývajících se fonetikou a fonologií, počínaje již Chlumského Českou kvantitou, melodií a přízvukem (1928)

²⁴ Formanty jsou tónové zvuky vznikající rezonancí jednotlivých zvukových složek v nadhrtanových dutinách, tzv. rezonátorech (hrdelní, ústní, nosní). Vzájemným poměrem rezonátorů vznikají různé formantové hodnoty. Základní tón bývá označován jako formant nulový (F0). V pořadí první

poznatky o různých metodách zkoumání akustické stránky řeči. Co se týče charakteristiky konsonantů, akustickému popisu tituly zdaleka nevěnují tolik pozornosti jako tomu artikulačnímu. Nechybí však třídění hlásek z akustického hlediska, přestože se jedná de facto spíše o užití odborných termínů pro účely klasifikace z akustického hlediska (okluzivy, frikativy, ...), či vysvětlení podstaty tranzientů²⁵.

3.1 Bohuslav Hála: Fonetika v teorii a v praxi

Jedním z prvních českých významných fonetiků byl Bohuslav Hála, který napsal několik monografií. Syntetizující je *Fonetika v teorii a v praxi* (Praha, 1975), která je sebráním všech Hálových poznatků od roku 1941²⁶. Jeho kniha je zaměřena vědecky a je používána dodnes.

V kapitole s názvem „Fonetická metodika“ se zabývá mimo jiné metodami pro záznam řeči a její analýzu. V jedné z podkapitol věnovaných elektroakustickým záznamům se dokonce setkáváme s krátkým výkladem o oscilogramech, kterým se věnuje také část Ladefogedovy práce o akustické analýze konsonantů, avšak v Hálově textu není k dispozici žádný komentář, jak v oscilogramech číst. Následuje podkapitola „Analyzátor“, kde se dozvídáme o dalším z důležitých přístrojů – spektrografu, uvedena je řada příkladů – spektrogramů, ovšem stejně jako v případě oscilogramů se ani zde nedozvíme, jak se v nich orientovat.

3.2 Milan Romportl: Základy fonetiky

Již v předmluvě knihy *Základy fonetiky* (Praha, 1973) českého jazykovědce a profesora fonetiky Milana Romportla se uvádí, že se jedná pouze o příručku, která „má uvést posluchače filologických oborů studovaných na filosofické fakultě do

nejhlubší složka nad základním tónem se označuje jako první formant (F1), následuje druhý formant (F2) atd.

²⁵ Tranzient, přechod, předěl – pohyb vokálních formantů způsobený sousedními konsonanty.

²⁶ Mezi Hálovy první knihy patří titul *Akustická podstata samohlásek* (1941) s obecným uvedením do akustiky. Dalšími monografiemi jsou *Hlas – řeč – sluch* z téhož roku, *Úvod do fonetiky* (1948) nebo *Uvedení do fonetiky češtiny na obecně fonetickém základě* (1962)

základní problematiky obecně fonetické.²⁷ Již toto naznačuje, že se jedná o publikaci, která podává pouze základní informace, zároveň jsou však dostatečné k pochopení základů studovaného oboru. Hlubší akustické analýzy hlásek zde tady proto hledat nelze. Pro čtenáře, kteří by měli hlubší zájem o danou problematiku, užívá Romportl poznámkového aparátu, který odkazuje k dalším výkladům.

Publikace rovněž podává přehled fonetických metod, ať už pro výzkum artikulačních činností anebo pro výzkum akustické stránky řeči. Autor poskytuje seznam nejčastěji používaných přístrojů a následně uvádí metody analýz akustických vlastností řeči (výšky tónu, témbu, dynamiky, apod.) Ačkoliv se publikace zabývá v podkapitole 5.1 „Samohlásky“ jejich akustickými vlastnostmi, jedná se pouze o základní charakteristiky určené vzájemným poměrem frekvencí F1 a F2. O akustických analýzách konsonantů zde nenalzáme v podstatě žádné specifické informace. Přestože v této příručce nacházíme pár příkladů spektrogramů (v knize uváděný pod straším názvem „sonagram“), opět není uveden žádný způsob, jak se v nich orientovat.

3.3 Akademická mluvnice češtiny (I)

V *Mluvnici češtiny I* (Praha, 1986) určité poznatky o akustické fonetice najdeme, avšak jsou roztržštěné mezi několik jednotlivých kapitol a podkapitol. A především jsou traktovány způsobem, který již předpokládá jistou čtenářovu obeznámenost s poznatky akustické fonetiky – bez nich se totiž nepoučený čtenář v textu orientuje jen velmi nesnadno. Velice stručně se dozvídáme informace o zvukovém signálu, avšak ve skutečnosti zde nacházíme pouze výčet fonetických/akustických pojmů bez bližšího vysvětlení, což ztěžuje porozumění textu.

Také v akademické Mluvnici se setkáváme se stejným problémem jako v jiných monografiích. Ačkoliv v ní nalezneme několik příkladů spektrogramů, není v publikaci uvedeno, jakým způsobem se analýzy získávají a rovněž zde chybí komentář, jak spektrogramy a výsledné analýzy interpretovat.

²⁷ ROMPORTL, Milan. *Základy fonetiky*. 1. vyd. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1973, s. 3.

3.4 Marie Krčmová: Úvod do fonetiky a fonologie pro bohemisty

Jednou z autorek zabývajících se fonetickou a fonologickou problematikou je Marie Krčmová se svým vysokoškolským skriptem *Úvod do fonetiky a fonologie pro bohemisty* (Ostrava, 2008)²⁸. Jelikož se jedná o skripta, je téma podáno stručně a srozumitelně s ohledem na začínající studenty. Tomu odpovídá i rozsah textu, včetně kapitol o akustické fonetice.

Zvuku a jeho vlastnostem se věnuje pátá kapitola o akustické a auditivní fonetice. Jak již bylo řečeno, jedná se o skripta, proto se zde dozvídáme pouze základní poznatky. (Podrobnější a užitečnější výklad nalezneme v knize *Fonetika a fonologie češtiny s úvodem do obecné problematiky oboru* Zdeny Palkové, autorky zmíněné níže.) V této kapitole se Krčmová zabývá spíše akustickými vlastnostmi jednotlivých skupin hlásek než komplexní akustickou analýzou, která je v našem překladu klíčová. Avšak existuje také elektronická verze, ve které se nachází dostatek praktických příkladů – oscilogramů i spektrogramů jednotlivých souhlásek či celých frází, a to včetně zvukových ukázek²⁹.

V jedné z podkapitol (5.3.5 „Modifikace akustické charakteristiky“) je náznakem vysvětlena podstata tranzientů, kterých se týká také Ladefogedova kapitola „Spektrogramy a místo artikulace“. Ačkoliv ve skriptech lze najít pár příkladů, zcela schází jakékoli bližší objasnění, jak koartikulace funguje.

Co se týče metodiky zkoumání akustické stránky řeči, ani té není v knize určeno mnoho prostoru. Navíc se autorka věnuje především tradiční, tzn. sluchové metodě; pokud jde o experimentální metody, Krčmová opět odkazuje na publikaci Zdeny Palkové.

3.5 Miroslav Ptáček: Úvod do fonetické akustiky

²⁸ Stejně jako v případě Bohuslava Hály i tato skripta procházejí postupnou genezí již od roku 1984, kdy autorka vydala *Fonetiku a fonologii českého jazyka*. O šest let později byla skripta opětovně vydána pod názvem *Fonetika a fonologie. Zvuková stavba současné češtiny. Úvod do fonetiky a fonologie pro bohemistiky* (2008) je tak jejich třetím vydáním.

²⁹ Dostupné na: <http://is.muni.cz/elportal/estud/ff/js07/fonetika/materialy/index.html>.

Úvod do fonetické akustiky (Praha, 1992) je vysoce vědecký text zaměřený především na problematiku obecné akustiky. Monografie se mnohem podrobněji a techničtěji zabývá zvukem, jeho vlastnostmi, způsobem šíření apod. Nalézáme zde popis analýzy řeči, spektrogramů i oscilogramů, dokonce je v publikaci vysvětlena a příkladem doložena tzv. rychlá Fourierova transformace (FFT), které se rovněž věnuje Peter Ladefoged. Tento text je však dodnes hůře dostupný – lze jej ovšem suplovat odbornými tituly, jež se zabývají akustikou z fyzikálního hlediska³⁰.

3.6 Zdena Palková: Fonetika a fonologie češtiny s obecným úvodem do problematiky oboru

Další významnou lingvistkou pohybující se v dané oblasti je Zdena Palková, autorka knihy *Fonetika a fonologie češtiny s obecným úvodem do problematiky oboru* (Praha, 1994). Tato vědecká práce poskytuje čtenáři mnohem podrobnější, rozsáhlejší a komplexnější informace z oboru. Práce poslouží především čtenářům, kteří se chtějí problematikou zabývat hlouběji, zevrubněji. O akustické analýze konsonantů, podává tato monografie uspokojivější a detailnější informace než monografie Marie Krčmové či dalších autorů zabývajících se fonetikou (viz výše).

V kapitole o zvuku a jeho vlastnostech nalézáme základní informace o šíření zvuku, jednotlivých fyzikálních veličinách (jako délka vlny, výška a síla zvuku) a jejich jednotkách (hertz, decibel apod.) V podkapitole zabývající se složenými šumovými zvuky je objasněna problematika zjišťování spektra zvuku. V rámci výkladu se setkáváme s popisy různých přístrojů používaných pro záznam zvuku (tzn. oscilograf, sonograf) podloženými názornými příklady, ačkoliv opět nenalezneme žádný popis, jak je interpretovat.

Jedna z podkapitol se věnuje akustické charakteristice zvuku řeči. Je zde poměrně podrobně vysvětlena podstata formantů. V části věnované konsonantům se setkáváme s výkladem o sonorních a nesonorních souhláskách, avšak jakékoli akustické analýzy chybějí. Alespoň se v práci dozvídáme o tranzientech a lokusech

³⁰ Např. práce Václava Syrového (*Hudební akustika*, Praha 2003 aj.), *ABC akustiky pro hudební praxi* Ivo Janouška (Praha, 1979) a další.

hlásek, teorie je prakticky doložena několika spektrografy, ovšem bez jakéhokoliv bližšího komentáře.

3.7 Pavel Machač, Radek Skarnitzl: Fonetická segmentace hlásek

Jednou z dalších publikací zabývajících se analýzou konsonantů je *Fonetická segmentace hlásek* (Praha, 2009). Tato monografie se specializuje na artikulaci a především akustiku konsonantů. Velice se blíží ke způsobu, jakým souhlásky analyzuje Peter Ladefoged.

Po úvodu, kde se dozvídáme obecnější informace o fonetických rysech konsonantů a segmentaci samotné, je kniha rozdělena do částí, které se zabývají vždy jednou skupinou hlásek v různých vzájemných polohách. Každá z kapitol uvádí artikulační a akustické vlastnosti dané skupiny a přibližuje fonetické rysy pro ni specifické. Vše je podloženo spektrografy, které jsou velice dobře popsány. V česky psané fonetické odborné literatuře se jedná o důležitý titul, který by neměl uniknout pozornosti žádného fonetika, který se hodlá věnovat akustickým analýzám. Jsou zde podrobně řešeny nejednoznačné situace stanovování hranic hlásek, charakteristický rys, který vzniká vzájemnou koartikulací hlásek.

3.8 Radek Skarnitzl: Znělostní kontrast nejen v češtině

Monografie *Znělostní kontrast nejen v češtině* (Praha, 2011) rovněž patří mezi specializované. Nabízí mnoho informací týkajících se konsonantů a jejich rysů, je tedy určena čtenářům, kteří se chtějí tématem blíže zabývat a jsou již obeznámeni se základy fonetiky

Za nejužitečnější část knihy považuji kapitolu představující VOT (Voice Onset time, tedy dobu nástupu hlasivkového tónu) jako jedinou fonetickou vlastnost schopnou rozlišit třídy exploziv téhož místa artikulace. Tento rys je tak v českém prostředí představen poprvé. Zároveň je zde představena metoda měření VOT i dalších jevů včetně aspirace.

Z uvedených titulů bych k získání obecných znalostí z oboru doporučila monografii Zdeny Palkové, jelikož se jedná o komplexní, velice dobře strukturovanou knihu. Ze specializovaných titulů pak doporučuji *Fonetickou*

segmentaci hlásek Radka Skarnitzla, jelikož se zabývá aktuální fonetickou problematikou.

4. Softwarové nástroje pro analýzu

Peter Ladefoged pro svůj výzkum konsonantů používá placený program PCquirer/Macquirer, díky němuž lze editovat a pořizovat analýzy audiosignálů. Jelikož se lze domnívat, že čtenáři mohou mít zájem o vytváření svých vlastních analýz, nabízíme zde přehled neplacených softwarových nástrojů, které mohou poskytovat stejné možnosti. Těmito jsou například Praat, Speech Filing System, Speech Analyzer či Wavesurfer³¹, které jsou stále rozvíjeny.

Z těchto nástrojů jsou nejdůležitější a nejrespektovanější první dva, zvláště pak Praat je ve fonetické komunitě velmi důležitý. Existuje mimo jiné jako implementace v řadě jiných aplikací (např. Transcriber: <http://trans.sourceforge.net/en/presentation.php>), je k němu dostupných mnoho různých skriptů, je zde možnost automatizace.

5. Překlad s komentářem

Akustická analýza konsonantů

³¹ Všechny zmíněné softwarové nástroje jsou volně dostupné na internetu:

Praat: <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/>,

Speech Filing System: <http://www.phon.ucl.ac.uk/resource/sfs/>,

Speech Analyzer: <http://www-01.sil.org/computing/sa/index.htm>,

WaveSurfer: <http://www.speech.kth.se/wavesurfer/>

Akustické rysy konsonantů jsou velmi různorodé. Některé konsonanty jako polovokály **w**³² a **j** jsou velmi podobné vokálům. Jejich formanty³³ jsou snadno rozpoznatelné a na rozdíl od formantů vokálů se rychle mění a nejsou ve svém průběhu konstantní (nemají klidovou polohu). Další konsonanty jako nazály a laterály mají formanty, které jsou méně intenzivní než formanty vokálů. Frikativy obsahují šumové složky, které musí být zkoumány jiným způsobem, než jakým jsou zkoumány exploze závěrových souhlásek. Konsonanty jsou rovněž artikulovány na různých místech, což vyžaduje další analytické metody. U všech těchto hlásek však můžeme stejným způsobem určit jejich trvání.

6.1 Oscilogramy³⁴, spektrogramy³⁵ a měření trvání

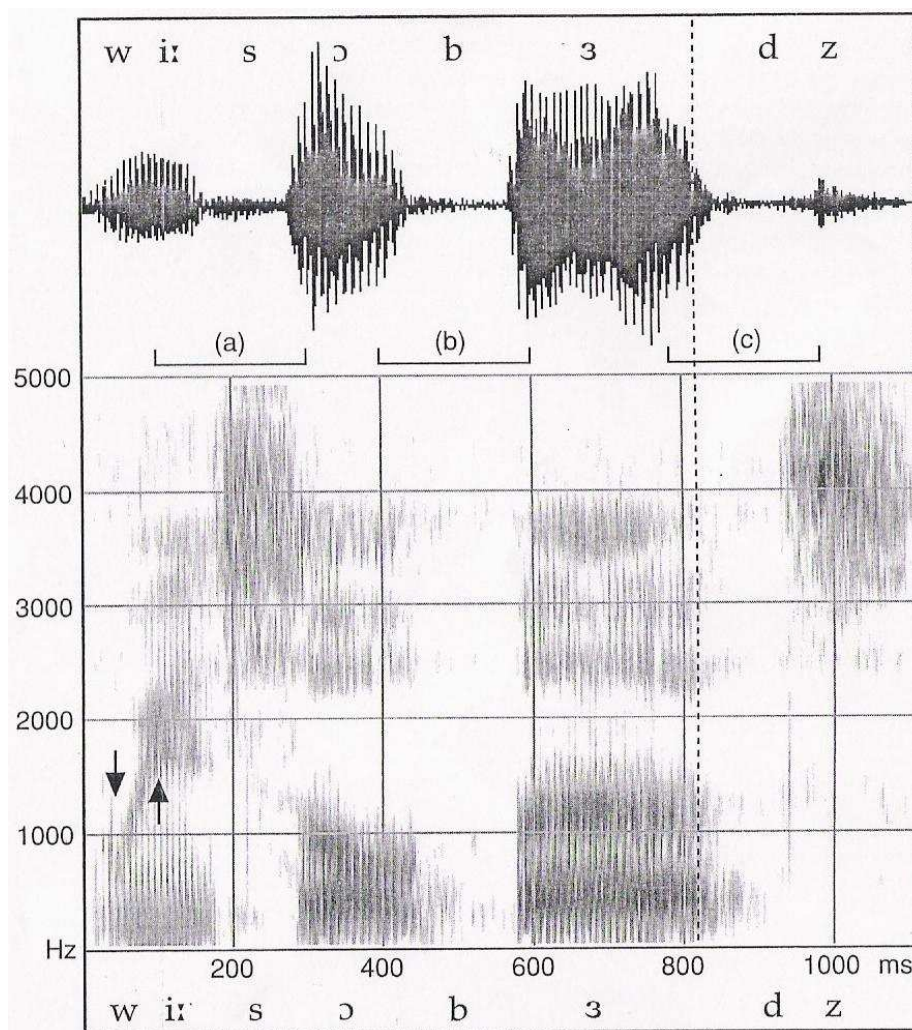
Již dříve jsem naznačil, že nejlepší způsob měření většiny aspektů trvání hlásek jsou body na oscilogramech. V některých případech mohou podpůrná data poskytnout spektrogramy. Nyní si ukážeme, jak tato metoda funguje. Předpokládejme, že chceme určit trvání každého segmentu ve frázi *We saw birds* (*Viděli jsme ptáky*). (To předpokládá, že existují oddělitelné segmenty. Tento názor je, jak později uvidíme, někdy obtížné obhájit.) Oscilogram a spektrogram fráze *We saw birds* jsou znázorněny na obrázku 6.1. Oscilogram v širším měřítku je znovu ilustrován na obrázcích 6.2 – 6.4.

³² **w** – bilabiální polosamohláska (v originále „approximant“ – hláska, která není artikulována se závěrem či úžinou). Vyskytuje se hlavně v angličtině, v češtině existuje jako druhá část diftongu. Artikulačně se blíží samohlásce *u*.

³³ Formanty jsou tónové zvuky vznikající rezonancí jednotlivých zvukových složek v nadhrtanových dutinách, tzv. rezonátorech (hrdelní, ústní, nosní). Vzájemným poměrem rezonátorů vznikají různé formantové hodnoty. Základní tón bývá označován jako formant nulový (F0). V pořadí první nejhlubší složka nad základním tónem se označuje jako první formant (F1), následuje druhý formant (F2) atd. Více např. v: PALKOVÁ, Zdena. *Fonetika a fonologie češtiny*. 1.vyd. Praha: Karolinum, 1994, 367 s.; nebo KRČMOVÁ, Marie. *Úvod do fonetiky a fonologie pro bohemisty*. 3.vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2008, 216 s.

³⁴ V originále *waveforms* – grafické znázornění zvukové vlny v závislosti na čase.

³⁵ Jedná se o trojrozměrné spektrum, které zobrazuje frekvenci (osa y) jednotlivých složek v čase (osa x). Síla zvuku je udávána relativně, v různých stupních šedé (tmavě jsou zobrazena spektrální maxima, světle spektrální minima).

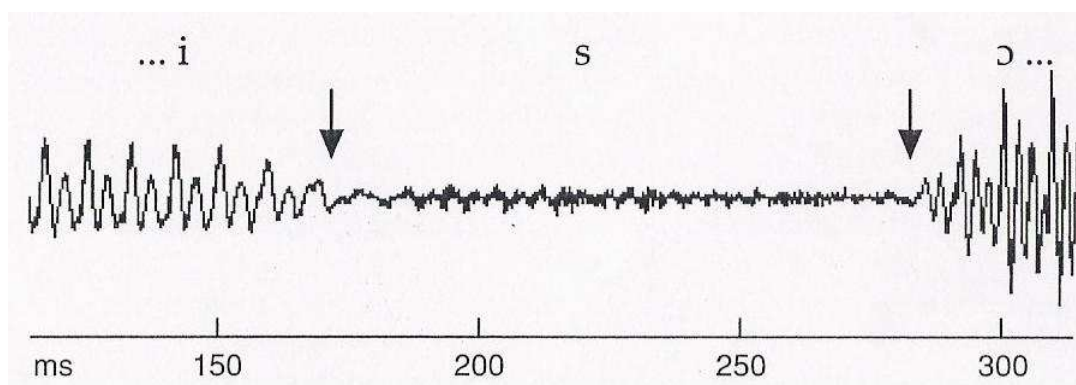


Obrázek 6.1 Užití spektrogramu a oscilogramu při měření trvání. Segmenty označené (a), (b) a (c) na oscilogramu označují sekce, které jsou zobrazeny rozšířené na obrázcích 6.2 – 6.4. Šipky a přerušovaná čára ve spektrogramu jsou komentovány dále v textu.

Počáteční polovokál **w** je pouze klouzavý pohyb vedoucí k vokálu. Jelikož nemůžeme určit, kde hláska končí, neexistuje žádný jednoznačný způsob, jak změřit její trvání. Mohli bychom usoudit, že polovokál **w** končí v místě první šipky ve spektrogramu, tj. v okamžiku, kdy druhý formant začíná vzrůstat. Nebo bychom mohli rozhodnout, že tento pohyb je součástí polovokálu **w** a za jeho konec považovat místo ve spektrogramu označené druhou šipkou, kdy formanty hlásky **i** jsou již víceméně konstantní. Případně bychom došli k názoru, že nejlepší oblastí pro měření trvání je místo mezi těmito dvěma šipkami. Neexistuje jednoznačné řešení tohoto problému, neboť není žádné separované **w**.

Mnohem snazší je určit, kde končí vokál *i* a kde začíná konsonant *s*. Spektrogram ukazuje, že je to krátce před časem 200 ms. Protože jsou časové souřadnice ve spektrogramu příliš zhuštěné, není možno hodnotu určit na nejbližších 5 ms. (Pokud příliš rozšíříme měřítko časové osy, spektrogram se rozostří a bude obtížné ve spektrogramu číst.) Obrázek 6.2 zobrazuje rozšířenou část oscilogramu označenou v horním panelu obrázku 6.1 písmenem (a).

Znělost³⁶ vokálu *i* končí v místě první šipky na obrázku 6.2 a pro vokál *ɔ*³⁷ opět začíná na druhé šipce. Interval mezi šipkami můžeme považovat za trvání hlásky *s*. Pohledem na stupnici pod křivkou zjistíme, že trvá více než 100 ms. Pomocí kurzorů v počítačovém zobrazení oscilogramu odhalíme, že trvá 114,7 ms. Není možné spolehlivě změřit trvání hlásky na desetiny milisekundy. Jak můžeme vidět na tomto příkladu, kurzory (znázorněny šipkami na obrázku) mohou být umístěny nepatrně odlišně. Trvání hlásek by se měla vždy určovat pokud možno co nejpřesněji, ale vztahovat je pouze k nejbližším 5 ms

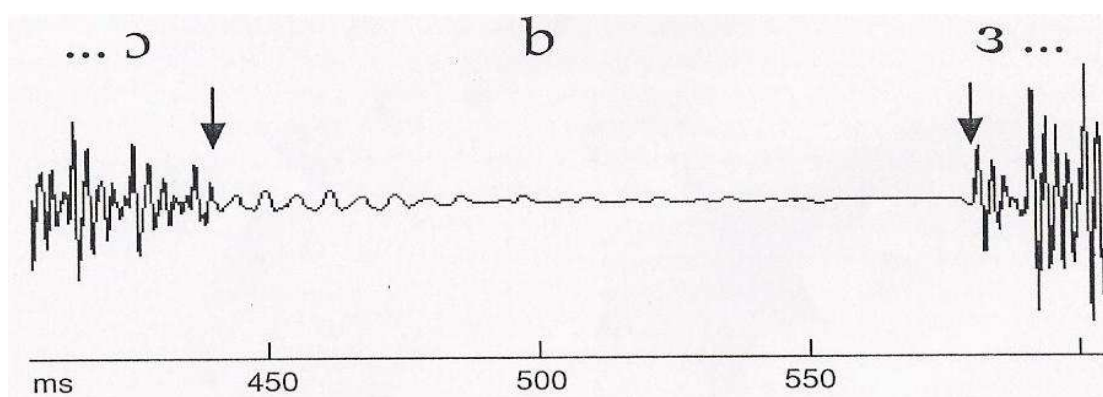


Obrázek 6.2 Rozšířená část oscilogramu označena písmenem (a) na horním panelu obrázku 6.1.

³⁶ V originále *voicing* – vibrace hlasivek při artikulaci hlásek.

³⁷ *ɔ* – polootevřený zadní vokál. Je součástí systému anglických samohlásek, ve standardní češtině se nevyskytuje.

Dále je třeba změřit vokál **ɔ** ve slově *saw* [sɔ:]. Začíná na konci konsonantu **s**, který byl právě označen na obrázku 6.2, a končí na začátku konsonantu **b** ve slově *birds*. Pohledem na spektrogram – viz 6.1 – můžeme učinit hrubý odhad, kdy konsonant **b** začíná. Jeho počátek je přibližně kolem 450 ms. Začátek konsonantu **b** mnohem snadněji vyzorujeme na obrázku 6.3, který zobrazuje část označenou písmenem (b) – viz 6.1. První šipka na obrázku 6.3 zobrazuje místo, kde zvuková vlna mění tvar v důsledku realizace retního závěru. Mnohem složitější tvar má zvuková vlna v průběhu vokálu, s řadou menších vrcholů během každého hlasivkového impulzu. Uzavřou-li se rty, hláska je produkována skrze uzavřené hlasové ústrojí a křivka je menší s méně proměnlivým tvarem.



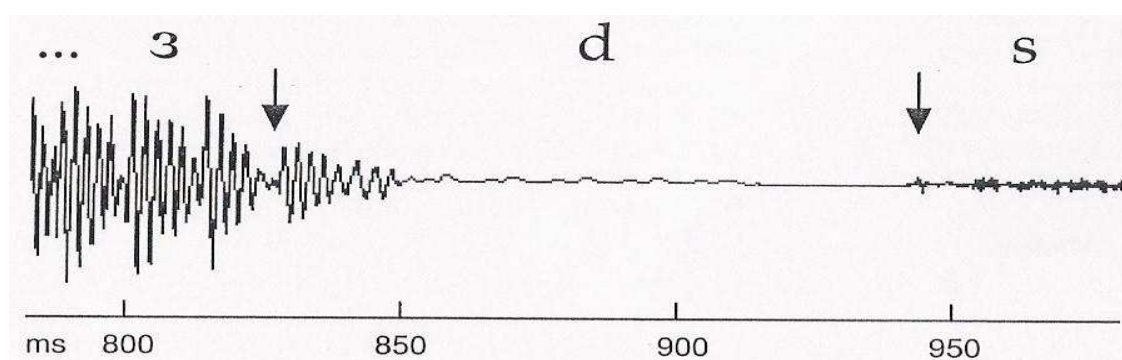
Obrázek 6.3 Zobrazení části oscilogramu označeného písmenem (b) na obrázku 6.1.

Mezi šipkami – viz 6.3 – je možno vidět zvuk související se závěrem konsonantu **b**. Tyto hlasivkové vibrace velmi nízké intenzity vzrůstají v momentě označeném druhou šipkou, kdy se rty rozevřou a začíná vokál **ɜ** ve slově *birds* [bɜ:dz]. Konec tohoto vokálu pozorujeme na obrázku 6.4, který rovněž zobrazuje trvání konsonantu **d** na konci slova *birds*. První šipka na obrázku označuje, soudě podle křivky vlny i spektrogramu, možný začátek konsonantu **d**. Přerušovaná čára ve spektrogramu na obrázku 6.1 označuje stejný bod. První formant je ve spektrogramu za přerušovanou čárou stále viditelný, avšak ztráta energie druhého a vyšších formantů naznačuje, že byla vytvořena konstrikce³⁸ konsonantu. Proto jsme umístili

³⁸ V průběhu artikulace konsonantu se vytváří překážka (striktura) v cestě výdechovému proudu. Mezi typy striktur patří *konstrikce* (úžina), při níž je překážka neúplná a výdechový proud může procházet po celou dobu výslovnosti zúženým místem; úžinové jsou např. [s], [z], [f].

první šipku na místo zlomu, a zanechali tak poměrně velkou část viditelných hlasivkových vibrací na začátku závěru konsonantu.

A konečně, co lze konstatovat o trvání konsonantu **z** (foneticky **s**) na konci slova *ptáky* [bɜ:dz]? Podíváme-li na spektrogram a oscilogram, můžeme považovat za její začátek místo označené na obrázku 6.4 druhou šipkou. Avšak mohli bychom se mýlit. Měříme-li trvání, setkáváme se s určitými nejasnostmi, a dokonce je-li začátek tohoto zvuku označen správně, postupně se vytrácí, takže její konec nemůže být přesně vymezen. Jelikož bychom se nikdy nepokoušeli označit konec závěrečné frikativy, nepokoušeli jsme se jej zobrazit ani na spektrogramu či na oscilogramu.



Obrázek 6.4 Zobrazení části křivky označené písmenem (c) – viz 6.1.

Měření po sobě jdoucích segmentů je potřebné v případech, kdy se snažíme podat úplný popis sekvence. Určování či měření trvání hlásek má však specifitější využití při rozlišování různých druhů exploziv. V mnoha jazycích kontrastují aspirované a neaspirované neznělé okluzívy, které se liší svou dobou nástupu hlasivkového tónu³⁹, rysem, kterému jsme se věnovali v kapitole 4⁴⁰. Tam jsme

³⁹ Voice Onset Time (VOT) je doba od uvolnění závěru do začátku kmitání hlasivek. Tento jev je v angličtině velmi častý, avšak v češtině se nevyskytuje, a proto je obtížné termín do češtiny přeložit. Navrhujeme termín ponechat v jeho originálním znění, případně jej přeložit jako *dobu nástupu hlasivkového tónu* či *dobu náběhu hlasivkového tónu*. Více o tomto aspektu na http://fu.ff.cuni.cz/vyuka/akustika/6_konsonanty.pdf.

Radek Skarnitzl ve své knize *Znělostní kontrast nejen v češtině* překládá VOT jako dobu nástupu hlasivkovému tónu, případně jej ponechává v původní podobě. VOT jako charakteristický rys určitých konsonantů se tak začíná systematicky užívat také v českém prostředí.

mimo jiné také poukázali na to, že je často obtížné přesně rozhodnout, kdy k danému jevu – detenzi explozivny nebo začátku vibrace hlasivek – dochází. Akustický záznam může být pojímán různými způsoby. U určování dat záleží na navržení plánu, jeho sepsání a dodržení. Měříme-li dobu náběhu hlasivkového tónu, začíná vokál při první známce vzrůstu amplitudy v oscilogramu, nebo teprve když je viditelná celá perioda kmitání? Podobně, budeme při měření délky vokálu považovat aspiraci po explozivě za součást vokálu, nebo vokál začíná až s rozkmitáním hlasivek, tedy s počátkem znělosti? (Některé studie prezentují první názor, jiné názor druhý; dokonce existuje studie, jejíž autor navrhuje považovat polovinu aspirace za součást konsonantu a polovinu za součást vokálu.) Končí neznělá frikativa v pozici mezi dvěma vokály v okamžiku, kdy končí její šum, či s počátkem znělosti u vokálu, což může nastat i po krátké aspiraci? (Opět se v tomto bodě studie liší.) Na tyto otázky neexistují jednoznačně správné odpovědi. Pokud ale byla publikována práce srovnatelná s vaší studií či analýzou, kterou provádíte, zvažte použití stejného postupu, stejné metody. Vždy se však ujistěte, že vše měříte a určujete stejným způsobem.

6.2. Spektrální charakteristika nazál⁴¹, laterál⁴², aproximant⁴³ a vibrant⁴⁴

⁴⁰ *Pitch, loudness, and length*, str. 75 níže.

⁴¹ Nazála (také nosovka, nosová souhláska) je hláska, kterou dle způsobu tvoření řadíme mezi okluzivy. Vzniká spuštěním měkkého patra (véla), čímž je umožněna rezonance zvuku v nosní dutině. Čeština má pět nazálních souhlásek: bilabiální **m**, labiodentální **ɱ** (vyskytující se např. ve slově *tramvaj*), alveolární **n**, velární **ŋ** (viz níže) a palatální **ɲ** (odpovídá českému „ň“ např. ve slově *nikdo* [ňigdo])

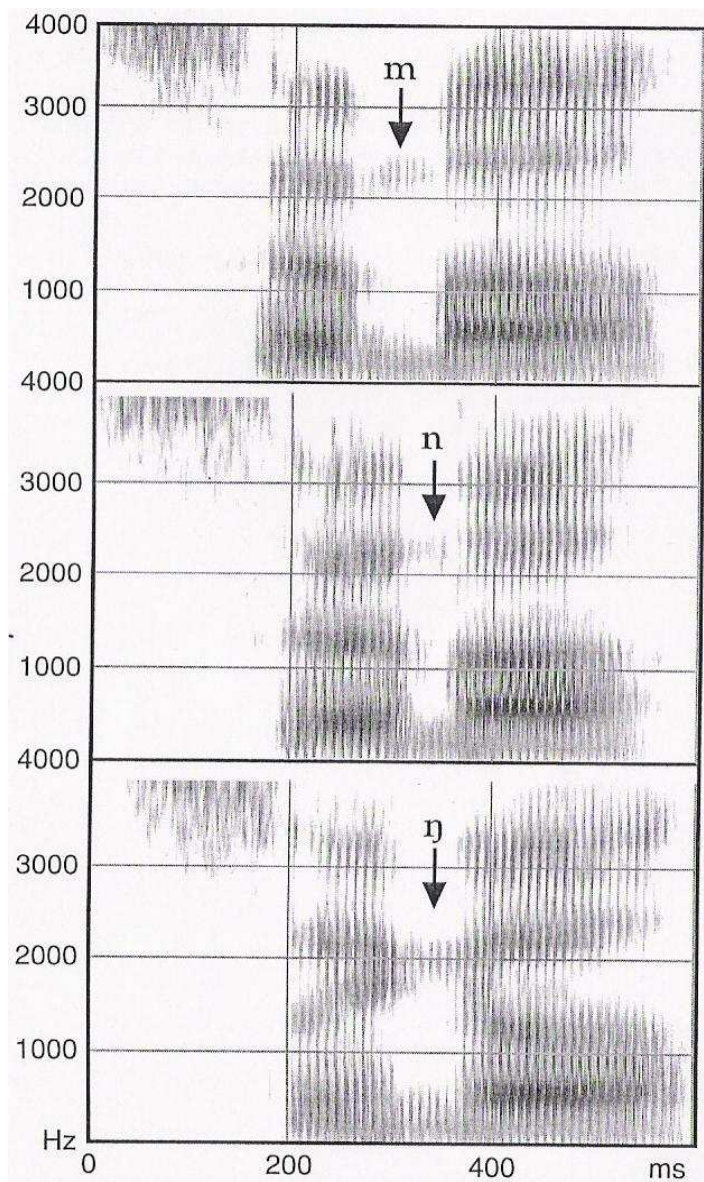
⁴² Laterála (neboli také laterální souhláska, boková souhláska) je hláska se specifickou realizací úžiny, kdy překážka vzniká ve směru příčné osy ústní dutiny. Vzduch proudí podél boků jazyka, přičemž se špička jazyka dotýká horní části dutiny ústní. V češtině se vyskytuje alveolární laterální aproximanta **l**.

⁴³ Aproximanta (neboli polovokál) je v jednodušších popisech řazena mezi konstriktivy. Jsou však zvláštní tím, že jejich úžina je málo výrazná, někdy je jen naznačena. V případě aproximanty **j** se dokonce mluví o „artikulačním záměru“.

Nazály jsou ve spektrogramu obvykle snadno rozpoznatelné. Na obrázku 6.5 jsou zobrazeny spektrogramy tří anglických nazál vyskytujících se ve slovech *simmer* (mírný var), *sinner* (hříšník), *singer* (zpěvák). Každý z těchto nazálních konsonantů má blízko základní osy tmavý pás, indikující energii kolem 200 Hz. V případě souhlásky **m** (v horním spektrogramu) a souhlásky **ŋ**⁴⁵ (v dolním spektrogramu) pozorujeme slabý formant o frekvence mírně nad 2 000 Hz. U alveolární nazály **n** v prostředním spektrogramu je přítomna energie v oblasti kolem 2 000 Hz, ta je však oproti předchozím nazálám ještě slabší.

⁴⁴ Vibranta (rovněž vibrantní či kmitavá souhláska) je hláska tvořená skrze zvláštní typ úžiny, kdy se úžina v průběhu realizace hlásky mění kmitáním špičky jazyka. Vibrantami jsou české souhlásky **r** a **ř** (ve znělé i neznělé variantě).

⁴⁵ **ŋ** – velární nazála, v češtině existující jako alofon alveolárního *n*; realizuje se před velární okluzivou – v češtině před *k* nebo *g* (např. ve slově banka).

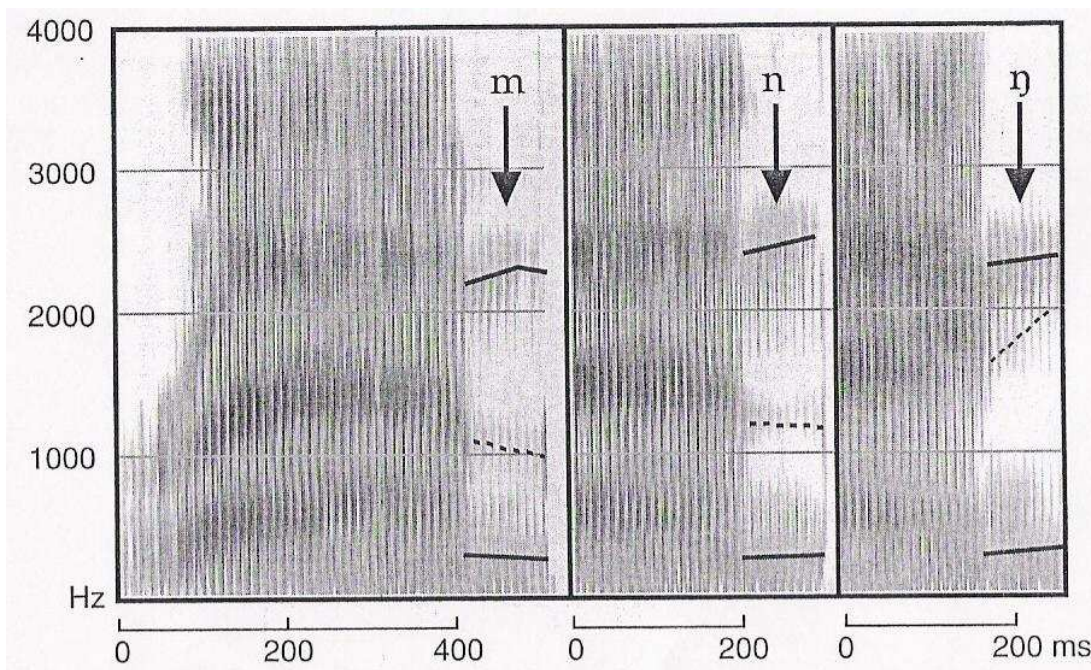


Obrázek 6.5 Spektrogramy slov *simmer* [sɪmər], *sinner* [sɪnər], *singer* [sɪŋər].

Formanty nazálních souhlásek často nejsou v běžných spektrogramech plně viditelné, jelikož mají menší amplitudu než vokály. Tento problém lze vyřešit podobně jako u spektrogramů nazál vyskytujících se na koncích slov *ram* (*beran*), *ran* (*utekl*), *rang* (*zazvonil*) – viz 6.6.

Intenzita ve spektrogramu byla navýšena o 15 dB, díky čemuž jsou nazály zřetelnější, viditelnější, na rozdíl od vokálů, jež jsou příliš tmavé na to, abychom mohli přesně lokalizovat jejich formanty. Nastavení rozsahu intenzity ve

spektrogramu je jednou z dostupných možností programu pro analýzu řeči, viz 5.3 v předchozí kapitole⁴⁶.



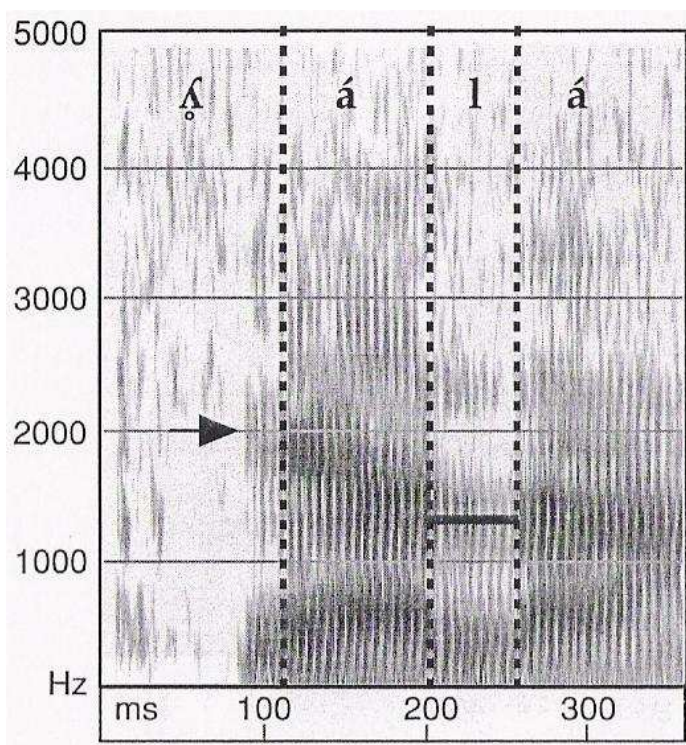
Obrázek 6.6 Nazální souhlásky na koncích slov *ram*, *ran*, *rang*. U posledních dvou slov jsou zobrazeny pouze jejich konce.

Plnými čarami byly na obrázku 6.6 označeny nízkofrekvenční formanty kolem 200 Hz a formanty nad 2 000 Hz. Zvětšení rozsahu intenzity s sebou přináší další rezonance, které obvykle nejsou viditelné. Do spektrogramů byly zakresleny rovněž přerušované čáry zachycující u každé z diskutovaných nazál zřetelný, charakteristický formant v rozsahu od 1 000 Hz do 2 000 Hz. Tento slabý formant má u bilabiálního **m** hodnotu kolem 1 100 Hz, u alveolárního **n** se nachází nepatrně výše, u velárního **ŋ** se vyskytuje s hodnotami v rozsahu od 1 700 do 2 000 Hz. Zmíněný formant odpovídá rezonanci objemu vzduchu za závěrem. Posun závěru směrem dozadu způsobuje zmenšení masy vzduchu, a tím vzrůst frekvence. Zvýšení frekvence pozorujeme dokonce v průběhu velární nazály **ŋ**, což naznačuje, že se jazyk během výslovnosti této souhlásky posunul směrem dozadu. Měření frekvence tohoto formantu lze použít k rozlišení místa artikulace nazálních konsonantů, tato frekvence má však obvykle příliš nízkou amplitudu, aby mohlo být měření

⁴⁶ *Characterizing vowels*, str. 104 níže.

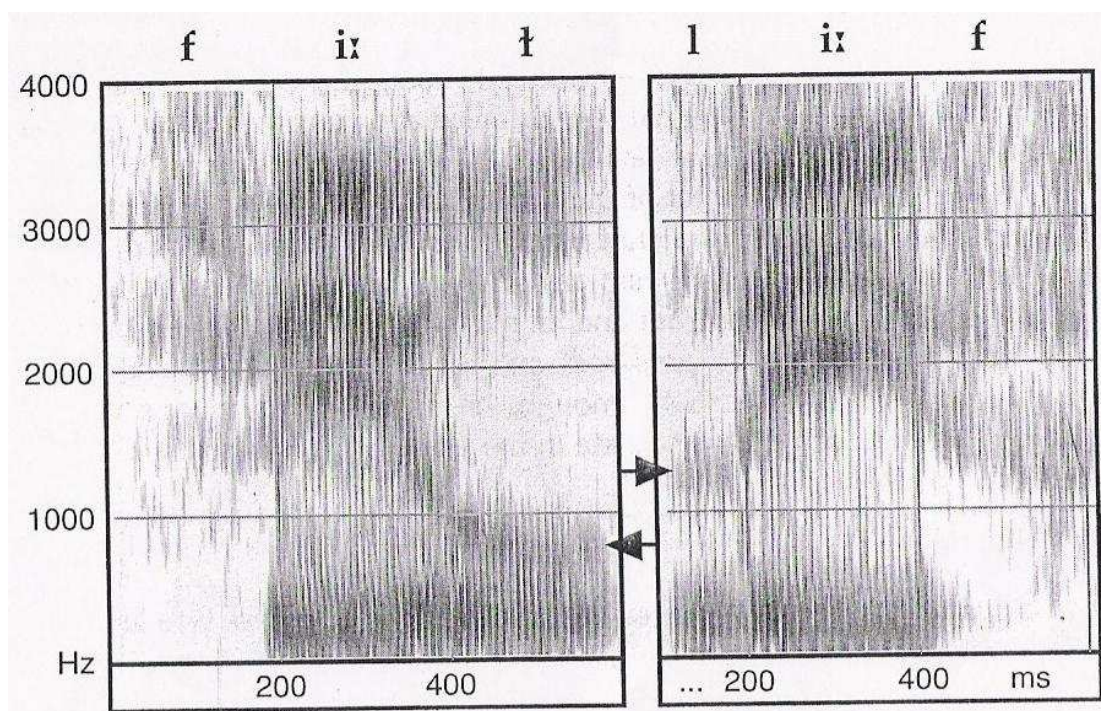
spolehlivé. Pohyby formantů okolních hlásek jsou pro rozlišování míst artikulace lepšími vodítky – jak uvidíme v sekci 6.4.

Z akustického hlediska jsou laterály podobné nazálám, i jejich formanty mají nižší amplitudy a nacházejí se v odlišné poloze vůči formantům sousedních vokálů, čímž vytvářejí náhlý zlom ve struktuře. Od nazál se naopak laterály liší tím, že jejich formanty (obzvláště druhý formant) zřetelněji zobrazují rozdíly mezi jednotlivými laterálními konsonanty. Rozdíl mezi palatálním a alveolárním místem artikulace u laterál jazyků Bura a Chadic (jazyka, kterým se hovoří v Nigerii) (obrázek 6.7), je tak zcela zřetelný. Palatální laterála na začátku slova **ǰálá** (*okurka*) v jazyce Bura je fonologicky neznělá, ale má krátkou znělou pasáž před začátkem vokálu (označena šipkou vlevo od první přerušované čáry.), což je častý případ kontrastujících neznělých nazál a laterál. Druhý formant tohoto konsonantu má frekvenci přibližně 2 000 Hz, čímž se odlišuje od alveolární laterály uprostřed slova (znázorněno plnou čarou), která má frekvenci okolo 1 300 Hz.



Obrázek 6.7 Neznělá palatální laterála a znělá alveolární laterála (vyznačeny přerušovanými čarami) ve slově jazyka Bura **ǰálá** (*okurka*). Druhý formant obou laterál je označen šipkou a plnou čarou.

Podobně mohou být rozdílné frekvence F2 použity k rozlišení stupně palatalizace a velarizace anglických laterál. Obrázek 6.8 porovnává výslovnost slov *feel* (*cítit*) a *leaf* (*list*)⁴⁷. Studenti-začátečníci si často naivně myslí, že tato slova obsahují stejné hlásky v obráceném pořadí, ale jak ukazuje spektrogram, není tomu tak. Koncové velarizované **l** ve slově *feel* [fi:l] má nízký formant F2 kolem 800 Hz, zatímco takzvané „čisté“ l⁴⁸ ve slově *leaf* [li:f] má vysoký F2 kolem 1 200 Hz.



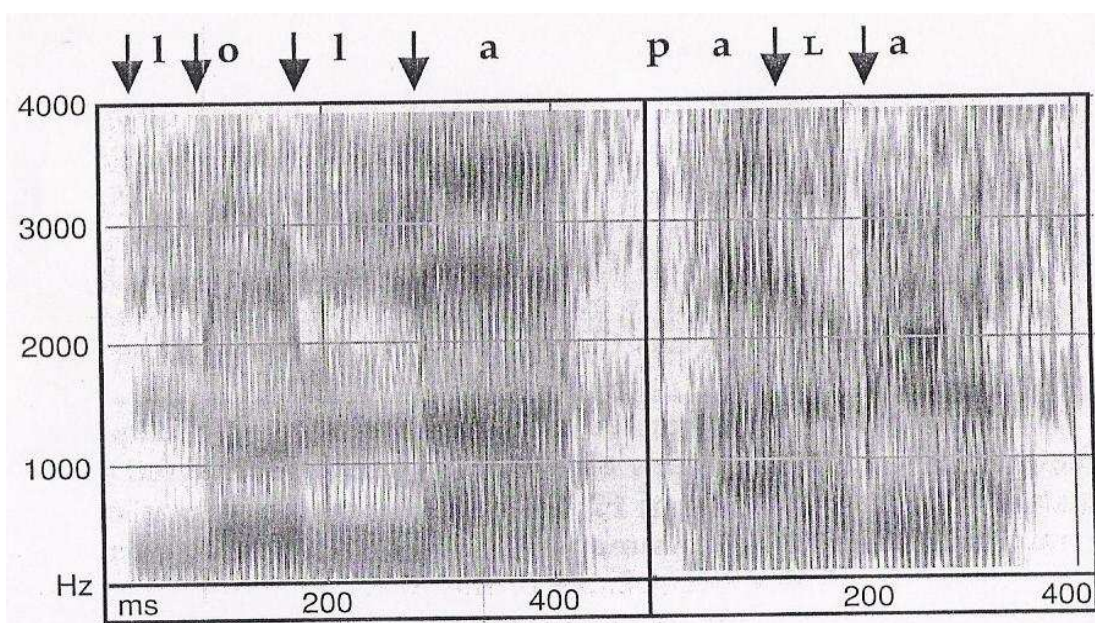
Obrázek 6.8 Slova *feel* a *leaf* (výslovnost autora textu, P.Ladefogeda). Šipky indikují pozici F2 v laterálách, relativně vysokou u souhlásky **l** ve slově *leaf* a nižší pro velarizované **l** ve slově *feel*.

Jako další příklad analýzy laterál vezměme v úvahu složitější případ, a to velární laterálu v indo-pacifickém jazyce Melpa, kterým se mluví v Papui Nové Guinei. Na obrázku 6.9 je zobrazena alveolární laterála ve slově **lola** (*bručet*) a méně obvyklá velární laterála ve slově **paLa** (*plot*). Šipky nad obrázkem ukazují, že alveolární laterály ve slově nalevo jsou snadno odlišitelné. Náhlé změny poloh

⁴⁷ Výslovnost autora Petera Ladefogeda.

⁴⁸ V angličtině se vyskytují dva alofony laterály **l**: **clear l** (v textu uváděno jako „čisté l“), které se vyskytuje před vokály (*lady, fly,...*); a **dark l** (v textu uváděno jako „velarizované l“), které se vyskytuje před konsonanty nebo na koncích slov (*bold, tell,...*)

formantů a rozdíly v intenzitě ukazují, kde tyto hlásky začínají a kde končí, a snadno byste změřili jejich trvání. Nicméně velární laterála ve slově napravo není tak zřetelně vymezena, částečně kvůli doprovodnému frikativnímu šumu. V průběhu artikulace této neobvyklé hlásky se jazyk zúží a dotkne se poměrně velké části měkkého patra. Vzduch uniká po stranách, avšak v závěru artikulace dochází k úplnému kontaktu, který vytvoří krátký velární závěr. Je možno změřit rozdíl v trvání mezi těmito dvěma laterálami. Rovněž lze změřit krátký explozivní závěr, který se objevuje u velárních laterál. Artikulační rozdíl není však z akustického hlediska snadno určitelný. Palatografické metody⁴⁹ zmíněné v kapitole 2⁵⁰ jsou v tomto ohledu užitečnější.



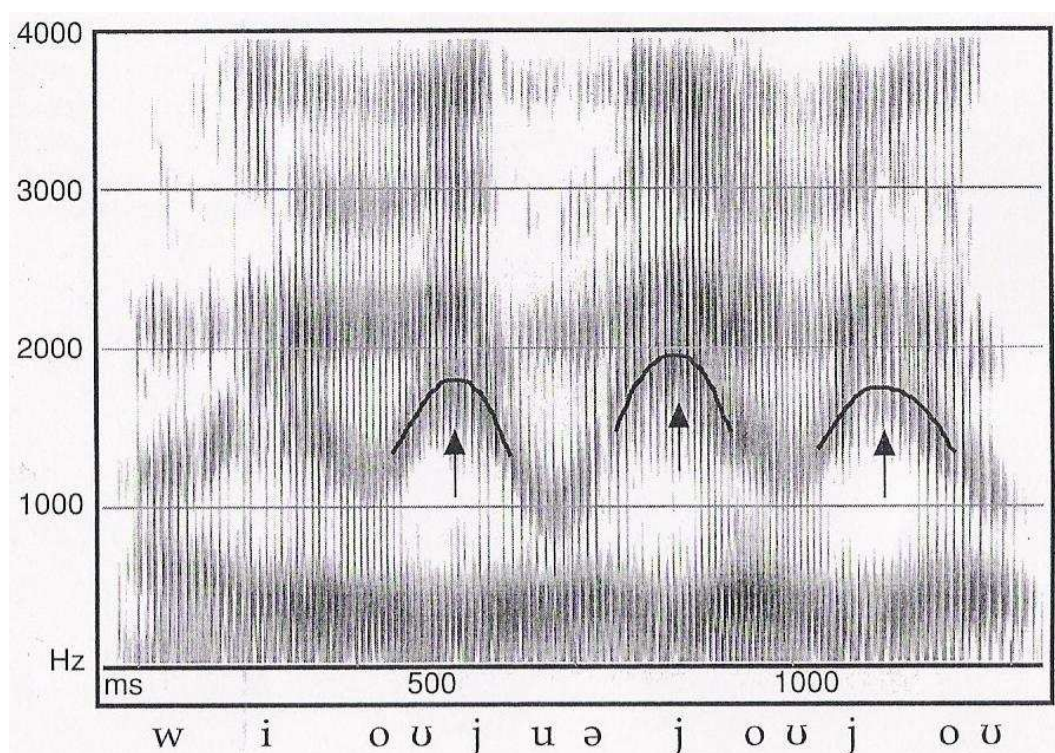
Obrázek 6.9 Alveolární laterály ve slově **lola** (*bručet*) a velární laterála ve slově **pala** (*plot*) (jazyk Melpa).

Další aproximanty, **w**, **ɹ**, **j**, mají rovněž spektra s určitelnými/měřitelnými formanty, tyto formanty však nemají konstantní (klidový) stav. Zvažme okouzující

⁴⁹ Palatografie patří mezi metody zjišťování artikulace hlásek. Společně s lingvografií ji řadíme k metodám barvicím. Spočívají v tom, že jedna část mluvidel se zbarví kontrastující barvou a po artikulaci hlásky se zaznamená otisk na orgánu protějším. Palatografie pak zjišťuje místo a plochu na paterní klenbě, které se při artikulaci dotýká jazyk. Výsledný obrázek se nazývá palatogram.

⁵⁰ *Finding the places of articulation*, str. 32 níže.

anglickou větu obsahující pouze aproximanty a vokály, *We owe you a yoyo* (*Dlužíme ti jojo.*) – viz 6.10 – která obsahuje tři výskyty souhlásky *j*, přičemž každá má frekvenci F2 vysokou jako vysoký přední vokál *i*. Změřením frekvence F2 je možné určit, do jaké míry se jazyk k vysoké přední pozici přibližuje. U počátečního přízvukného konsonantu ve slově *yoyo* [jəʊjəʊ] je frekvence F2 nejvyšší (2 940 Hz), a proto je jazyk v nejvyšší, nejpřednější pozici. Na začátku slova *you* [ju:] je F2 nepatrně nižší (2 810 Hz), což naznačuje, že je jazyk níže a zatažen dozadu. U druhého konsonantu ve slově *yoyo*, který má z těchto všech výskytů této hlásky nejslabší artikulaci, je F2 dokonce ještě nižší (2 740 Hz).

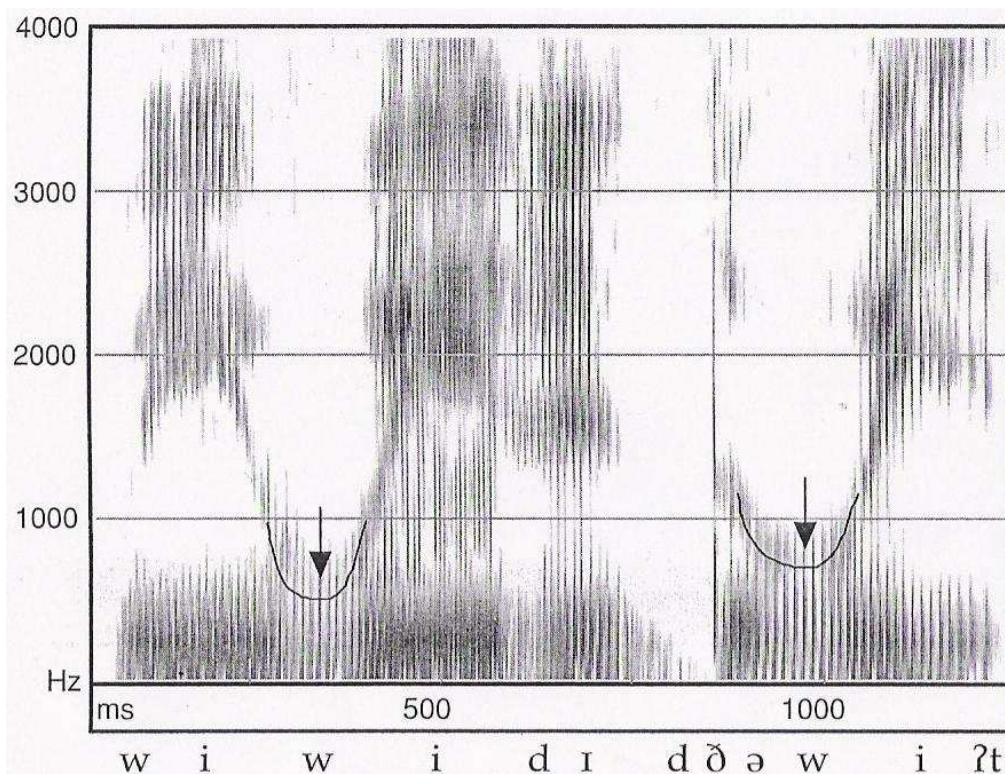


Obrázek 6.10 Spektrogram fráze *We owe you a yoyo*. Pro kvality vokálu byla použita standardní transkripce⁵¹. Přes části druhého formantu byla nakreslena křivka. Šipky označují nejvyšší hodnoty F2, kdy je jazyk nejvíce vyvýšen k tvrdému patru.

Podobně lze určit zavřenost artikulace polovokálu *w*, tentokrát se však soustředíme na pokles frekvence F2, který indikuje stupeň zaokrouhlení rtů.

⁵¹ Užívá se dvou typů transkripce: standardní transkripce, která zachycuje nejdůležitější zvukové aspekty důležité pro identifikaci hlásky. U detailní fonetické transkripce jsou rozlišovány jemnější detaily.

Obrázek 6.11 zobrazuje spektrogram fráze *We weeded the wheat* (*Vypleli jsme pšenici*) s důrazem na první slabice slova *weeded* [wi:did]. U prvního konsonantu přízvučného slova frekvence F2 klesá na nízkou hodnotu (520 Hz). U prvního konsonantu ve slově *wheat* [wi:t] neklesá pod 750 Hz, z čehož lze usoudit, že rty byly méně zaokrouhlené.

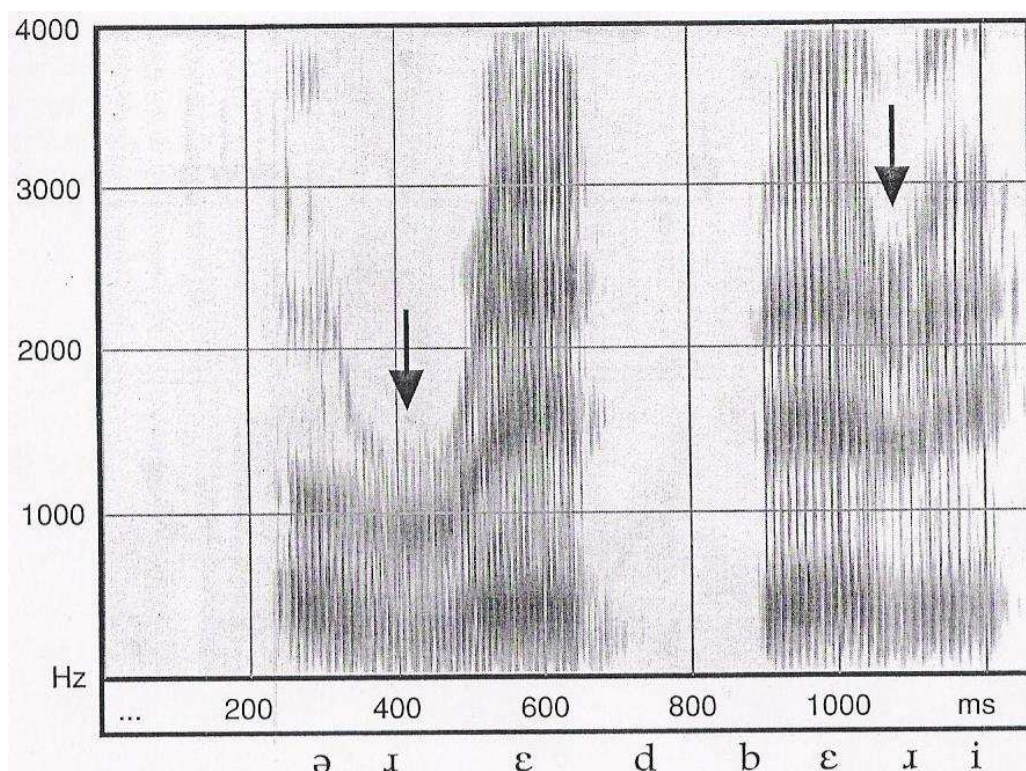


Obrázek 6.11 Spektrogram fráze *We weeded the wheat* vyslovené s důrazem na slově *wheat*. Průběh druhého formantu je pro ilustraci zvýrazněn čarou. Šipky zobrazují nejnižší hodnoty F2, kdy byly rty nejvíce zaokrouhleny.

Souhláska **ɹ** v anglickém slově *red* (*červený*) je další aproximantou se zřetelně viditelnými formanty. U této hlásky je obvyklý výrazný pokles frekvence F3. Rozdíly ve frekvenci F3 určují stupeň r-zabarvení⁵²: čím nižší F3, tím vyšší stupeň rhoticity. Na obrázku 6.12 je zobrazena fráze *A red berry* (*Červená bobule*). U počáteční souhlásky **ɹ** ve slově *red*, které je přízvučnou slabikou fráze, frekvence

⁵² R-colouring, rhoticity – retroflexní modifikace samohlásky; rozlišuje např. britskou (nevykazuje r-zabarvení tzv. šva ə, neutrální samohlásky, která se v češtině standardně nevyskytuje, vyslovujeme ji např. při čtení jednotlivých písmen abecedy, nebo při redukované výslovnosti vokálů) a americkou angličtinu (vykazuje r-zabarvení neutrálního vokálu).

F3 klesá na 1 240 Hz. Pokles F3, označený ve spektrogramu první šipkou, je zjevný, jelikož jazyk k vytvoření souhlásky vykoná značný pohyb. U souhlásky **ɹ** (označené druhou šipkou) ve slově *berry*, tzn. v pozici mezi dvěma samohláskami, F3 klesá pouze nepatrně, na 2 100 Hz. Z toho lze vydedukovat, že pro vytvoření intervokalického konsonantu jazyk vykonal pouze nepatrný pohyb. (Měli bychom poznamenat, že klesání frekvence F3 je možno použít jako měřítko zvedání a zatahování hrotu jazyka, ale také může souviset s přibližováním jazyka a zatahováním jeho kořene, což způsobí zúžení hltanu. Klesání F3 v retroflexních⁵³ závěrových hláskách a laterálách je v kapitole objasněno později.)



Obrázek 6.12 Fráze *A red berry*, jak ji vyslovují⁵⁴. Šipky označují středy souhlásek **ɹ**.

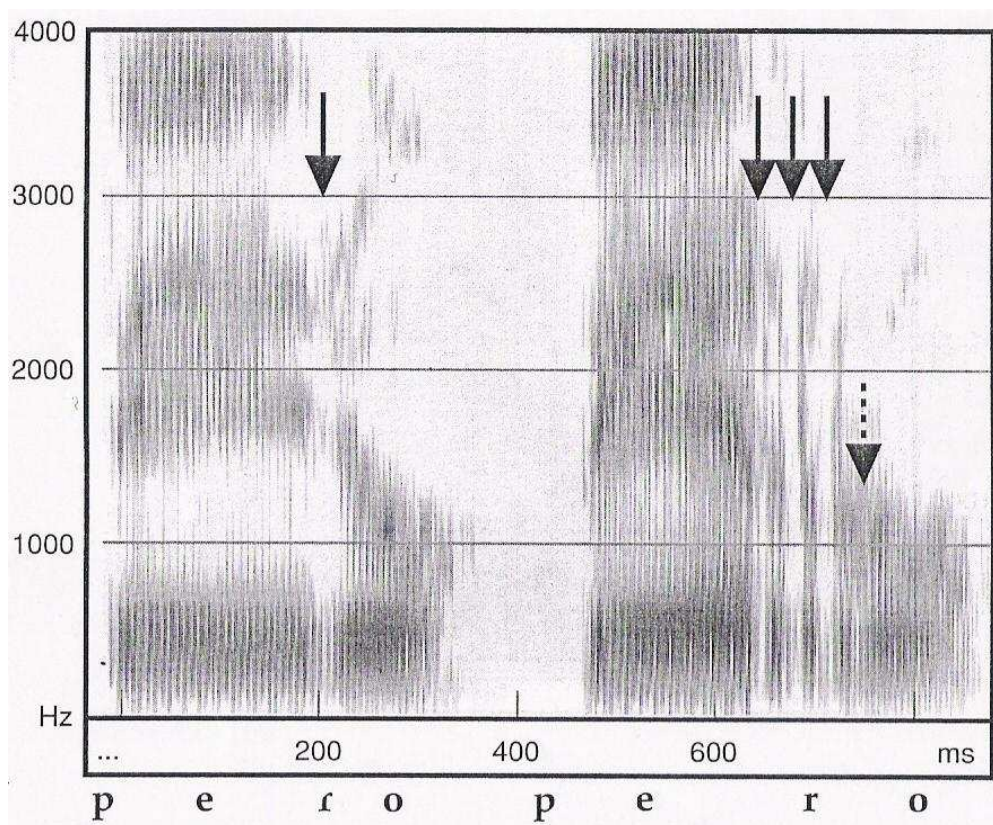
Spektrogramy jsou užitečné při rozlišování rychlých kontaktů artikulujících orgánů (taps)⁵⁵ a vibrant jako dalších dvou forem souhlásky **r**. Na obrázku 6.13 je

⁵³ Retroflexní artikulace – souhláska je artikulována spodní stranou špičky jazyka proti patru.

⁵⁴ Rozuměj autor P. Ladefoged.

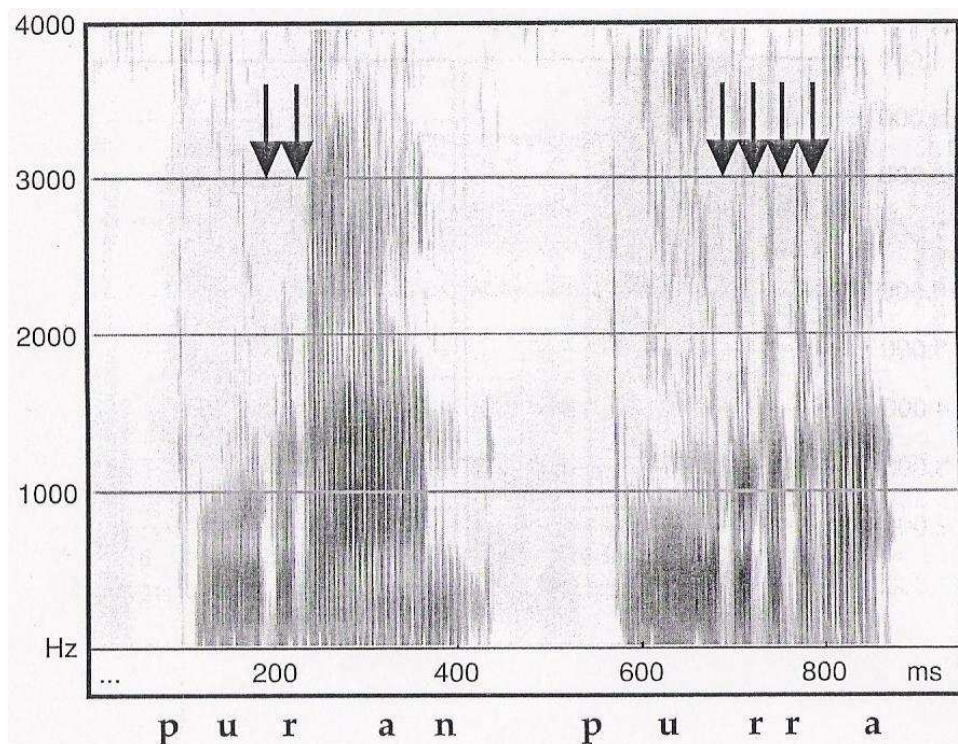
⁵⁵ „Tap“ je hláska tvořená jediným rychlým kontaktem artikulujících orgánů.

zobrazen rozdíl mezi španělskými slovy **[pero]**, pero (*ale*) a **[pero]**, perro (*pes*). V prvním slově je šipkou označen jediný rychlý kmit jazyka; ve druhém slově je vibranta, která je tvořena třemi rychlými kmity jazyka. Přerušovanou šipkou je zde označen čtvrtý pohyb, kmit jazyka, který se nedotýká patra.



Obrázek 6.13 Španělská slova **[pero]**, pero (*ale*) a **[pero]**, perro (*pes*). Šipky označující rychlý dotek jazyka **r** a vibrantu **r** jsou komentovány v textu.

Při popisu jazyka rozlišujícího krátkou a dlouhou vibrantu mohou být spektrogramy taktéž užitečné. Na obrázku 6.14 je zobrazen rozdíl mezi jednoduchou vibrantou ve finském slově **puran** (*odčičňuji*) a dlouhou (neboli zdvojenou) vibrantou ve slově **purra** (*kousat*). V prvním slově tvoří vibrantu dva kmity jazyka, ve druhém slově je tvořena kmity čtyřmi. Změřením délky každé vibrace lze vypočítat rychlost pohybů jazyka. Ve druhém finském slově má každý kmit v průměru 44 ms. (Jak bylo v kapitole dříve poznamenáno, délku trvání snáze určíme z oscilogramu než ze spektrogramu.) Jazyk tak vibruje rychlostí $1000/44 = 22,7$ Hz, pro vibranty rychlostí velmi typickou.



Obrázek 6.14 Finská slova **puran** (*odčiňuji*) a **purra** (*kousat*). Šipky označují dva rychlé pohyby jazyka v prvním slově a čtyři rychlé doteky jazyka ve slově druhém.

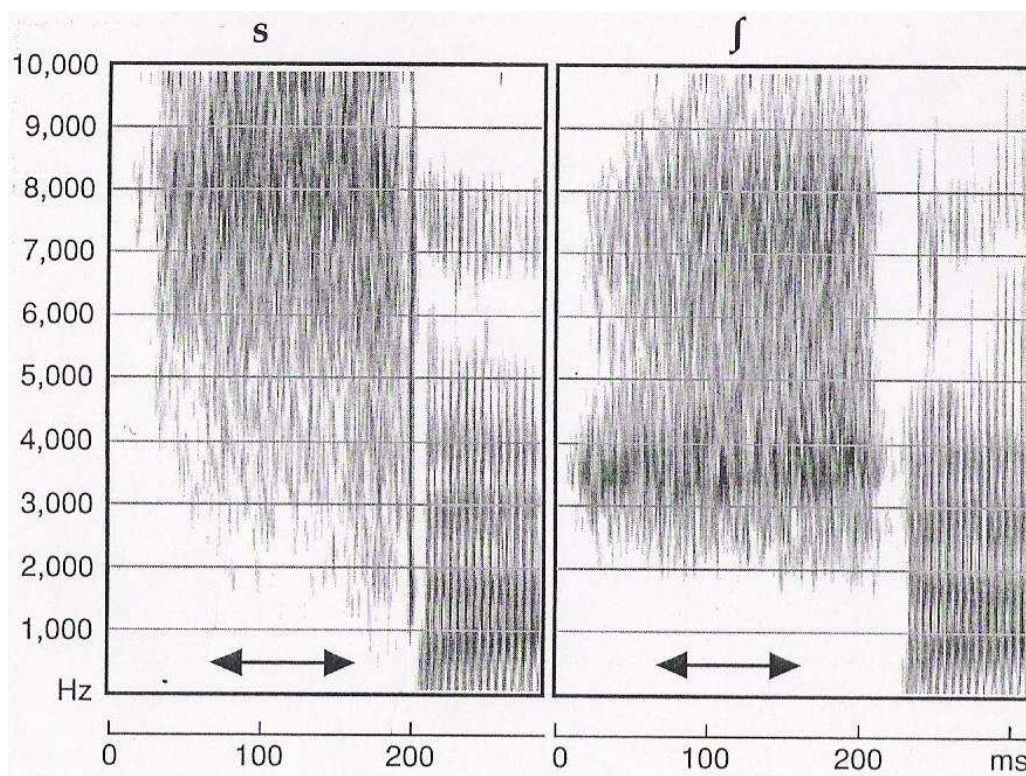
6.3 Frikativy a exploze závěrových souhlásek

Neznělé frikativy mají velmi jasné akustické charakteristiky. Na obrázku 6.15 je zobrazen spektrogram souhlásky *s* ve slově *sigh* (*povzdechnout si*) a souhlásky *ʃ* ve slově *shy* (*stydlivý*) vyslovovaných ženou z Kalifornie (větší část vokálů byla odstraněna, jelikož se zde soustředíme na konsonanty). Ve spektrogramech zmíněných souhlásek odhalujeme několik obvyklých poloh, ve kterých se vyskytuje frikativní šum. Souhláska *s* má většinu energie rozloženou nad 6 000 Hz. Její hlavní koncentrace je mezi 8 000 a 9 000 Hz, ačkoliv si tím nemůžeme být jisti, neboť je zobrazeno frekvenční pásmo do 10 000 Hz, kde je stále přítomno spousta energie. Je proto možné, že se další výrazné množství energie objevuje i ve vyšších frekvencích.

(Přesnější nahrávací zařízení a vzorkovací frekvence⁵⁶ nad 22 000 Hz by ve skutečnosti odhalily menší oblasti s energií mezi 10 000 a 14 000. V tomto případě

⁵⁶ Sampling rate – překládáno také jako vzorkovací frekvence. Udává počet vzorků za jednotku času (nejčastěji v sekundách). Například pokud je vzorkovací kmitočet 44 100 Hz, bude nahrávka dlouhá 60 s obsahovat 2 646 000 vzorků (44 100 měření za 1 sekundu × 60). Obvyklé hodnoty pro

však zohledňujeme typičtější případy, kdy zaznamenané frekvence nedosahují takových hodnot.) U souhlásky *ʃ* se energie kumuluje v nižších frekvencích s výraznou koncentrací mezi 3 000 a 4 000 Hz a dalším pásem mezi 7 000 a 8 000 Hz. Stejně jako v případě předešlé souhlásky by se i zde ve frekvencích nad 10 000 Hz mohlo vyskytovat větší množství energie, avšak zdá se, že se energie ve vyšších kmitočtech vytrácí. Toto všechno jsou však pouze vágní postřehy a je nutno zvážit jejich zpřesnění.



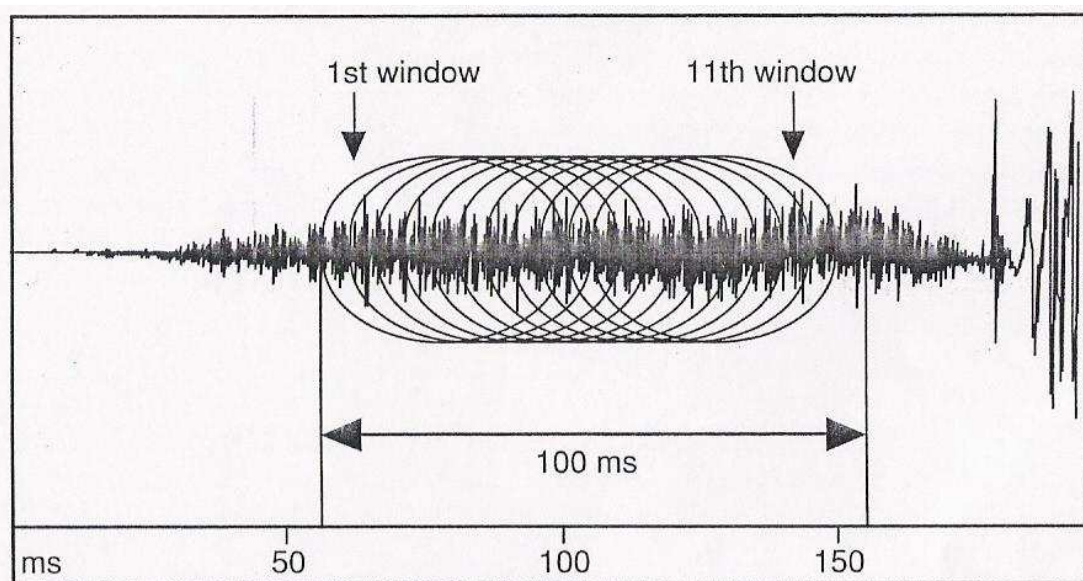
Obrázek 6.15 Spektrogram souhlásky *s* ve slově *sigh* a souhlásky *ʃ* ve slově *shy*. Šipky vymezují části frikativ, které byly vybrány k další analýze.

Užitečné pro stanovování charakteristik frikativ je vytvoření spektra, tak jako v případě určování formantů vokálů. Třené souhlásky mají do jisté míry nepravidelné rozložení energie, proto bude analýza v různých časových bodech dané frikativy vykazovat různé frekvenční hodnoty. Chceme-li náležitě charakterizovat frikativu,

vzorkovací kmitočet je 44 100 Hz (pro CD kvalitu) a 22 050 Hz, což postačuje pro analýzu řeči, jelikož relevantní frekvence hlásky se nacházejí v oblasti do 11 025 Hz.

měli bychom zohlednit zprůměrované spektrum založené na podstatné části jejího trvání. Šipky na obrázku 6.15 vymezují 100ms intervaly typické pro obě frikativy

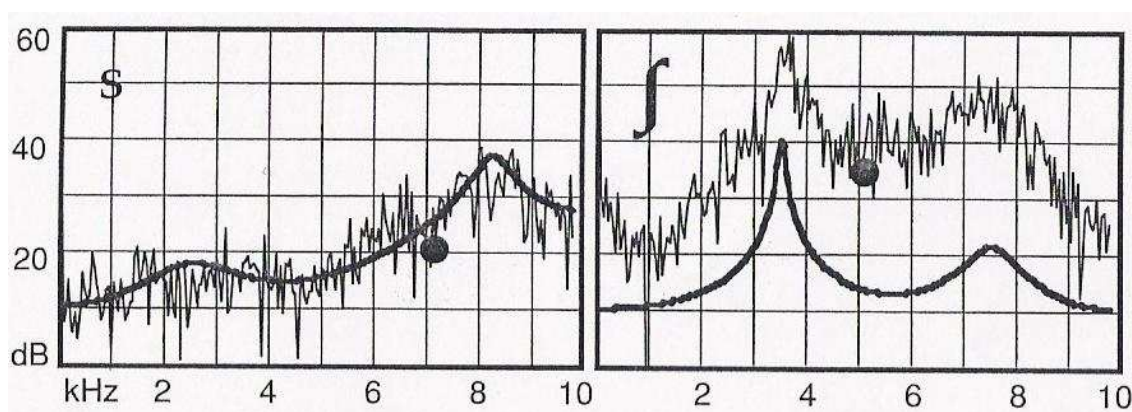
Jak tedy taková spektra vytvořit? Lze uvažovat o stejných možnostech jako při určování formantů vokálů. Kvůli nepravidelné (kvazi-náhodné) povaze šumu třených souhlásek je nejpříhodnější zprůměrovat několik FFT spekter⁵⁷ s použitím dlouhého okna. Vhodná hodnota délky okna 1 024 bodů, s vzorkovací frekvencí 22 050 Hz, což odpovídá intervalu 46 ms. Těchto 46ms oken potřebujeme několik. Jestliže si zvolíme 100 ms ve středu frikativy – viz 6.16 –, jedno ze 46ms oken umístíme na začátek analyzované 100ms části křivky. Po posunutí okna o 5 ms znovu provedeme analýzu a proces opakujeme, dokud nemáme 11 oken vymezujících 10 intervalů po 5 ms (viz 6.16). Kdybychom okno posunuli o dalších 5 ms, levý okraj, tzn. začátek okna, by se přesunul přes 55 ms a pravý okraj okna by byl $55+46=101$ ms od počátku analyzované části.



Obrázek 6.16 Postup při umísťování 11 oken v 5ms intervalech v rámci zvoleného intervalu o délce 100ms, délka každého z oken je 46 ms.

⁵⁷ FFT spektra – zkratka z anglického „Fast Fourier Transform“ („rychlá Fourierova transformace“). Cílem Fourierovy analýzy je určení množství energie každé rozdílné frekvence a nechává na uživateli, které z vrcholů spektra určí jako vrcholy formantů. (Převzato a přeloženo z kapitoly *Characterizing vowels*, str. 104 níže)

Obrázek 6.17 znázorňuje výsledek výpočtu průměrného FFT spektra (tenké čáry) obou frikativ – viz obrázek 6.15. Tyto zubaté a nesourodé tvary jsou těžko charakterizovatelné způsobem, který by nám dovolil porovnat jednu frikativu s druhou. Frikativy nejsou jako vokály, které jsou charakteristické svými formantovými frekvencemi. Namísto toho mají různé typy frikativ různé charakteristické rysy, které jsou důležité pro jejich sluchové vnímání. Pro sykavkové frikativy jako *s* a *ʃ* je důležitá nižší část spektra a středové frekvence vrcholů ve spektru, což však není snadné přesně změřit, a je třeba hledat další metody k získání spolehlivých hodnot typických pro frikativy.



Obrázek 6.17 FFT spektra (tenké čáry) a LPC spektra (silné čáry) souhlásky *s* ve slově *sigh* a souhlásky *ʃ* ve slově *shy*. Body zobrazují těžiště (viz text).

FFT spektrum na obrázku 6.17 je příkladem analýzy zvukové vlny ve vztahu k amplitudám několika složek. V případě křivky vzorkované na 22 050 Hz, při použití okna 1 024 bodů, což odpovídá trvání 46 ms, zaznamenaná FFT amplitudu o 512 složkách, přičemž každá ze složek bude od sebe vzdálena 24 Hz. V analyzovaných frikativách může být každá z 512 amplitud velmi odlišná od amplitudy sousedící, dokonce i tehdy, je-li průměrem (střední hodnotou) několika sousedících oken, a proto je FFT křivka tak členitá.

Vytvoření LPC spektra⁵⁸ – viz silné čáry na obrázku 6.17 – je další způsob charakterizace frikativ. LPC analýza k výsledné křivce dospívá velmi odlišnou metodou, kdy je vlna popisována jako souhrn několika pólů (vrcholů křivky). Každý vrchol má určitou frekvenci a šířku pásma (volně řečeno, úroveň/vrcholovost). Výpočet LPC pak stanoví, které póly (frekvence a šířky pásma) budou vyhovovat této křivce s minimální možnou chybou.

Před začátkem analýzy však musíme zjistit, kolik takových vrcholů k popisu křivky potřebujeme, což je problém LPC analýzy. Pokud chceme použít LPC analýzu k získání vyhlazené spektrální křivky, můžeme použít nepřírozeně vysoký počet vrcholů, řekněme dvacet. LPC by tak mělo 40 částí (jeden pár pro každý vrchol – jedno číslo určující frekvenci a další šířku pásma). Chceme-li určit pouze hlavní vrcholy křivky – viz 6.17 – zvolíme 6 LPC složek, tzn. dva vrcholy křivky a vrchol s vyšší frekvencí mimo rozsah, mimo měřítko. V systému Macquiere/PCquiere jsou možnosti nastavovány v dialogovém okně zobrazeném na obrázku 5.10.

Další možnou metodou k charakterizaci jednoho z hlavních rysů spektra frikativ je stanovení/upřesnění prvního spektrálního momentu či těžiště struktury definované křivkou a jejími hranicemi. Těžiště je bod, ve kterém by byl např. kus kartónu ve tvaru křivky položený na špendlíku v rovnovážné poloze. Postup pro výpočet těžiště je ilustrován údaji v tabulce 6.1, jež prezentuje intenzitu každých 1 000 Hz vyhlazeného LPC spektra souhlásky s z obrázku 6.17. Při přesnějších výpočtech těžiště bychom využili intenzitu každé složky spektra. Tato tabulka s hodnotami pouze vybraných frekvencí jen demonstruje tento proces.

⁵⁸ LPC spektra (Linear Predictive Coding) pracují na základě počtu vrcholů (pólů), které odpovídají formantům. Předpokládají, že vlnu lze popsat jako součet několika formantových pólů, a poté určí, která sada pólů by této vlně odpovídala s co nejmenší odchylkou. (Převzato a přeloženo z kapitoly *Characterizing vowels*, str. 104 níže.)

Hz	dB	Rel. dB	Hz × rel. dB
1,000	11.5	0	0
2,000	16.2	5	10,000
3,000	17.4	6	18,000
4,000	15.6	4	16,000
5,000	16.7	5	25,000
6,000	19.0	8	48,000
7,000	24.1	13	91,000
8,000	35.1	24	192,000
9,000	30.1	19	171,000
10,000	24.2	13	130,000
sum	209.9	97	701,000
mean	20.99	9.7	70,100

Tabulka 6.1 Vybrané frekvence (Hz) a jejich intenzity ve spektru souhlásky s z obrázku 6.17. Frekvence těžiště = průměr Hz × dB / průměr dB = 70 100 / 9.7 = 7 227 Hz.

V první řadě určíme intenzitu⁵⁹ vzhledem k intenzitě nejnižší (minimální), která je v tomto případě 1 000 Hz. Třetí sloupec ukazuje výsledek po odečtu tohoto minima, 11.5 dB, z každé hodnoty intenzity. Následně poměrné intenzity všech dostupných frekvencí (v tomto případě 10) sečteme a vypočítáme průměr (vydělíme součet 10). Poslední sloupec zobrazuje součin frekvencí poměrnými dB, tzv. vážené frekvence (Hz × dB). Sloupec sečteme a vypočítáme průměr. Těžiště je výsledkem dělení tohoto průměru (70 100) průměrem poměrných intenzit (9.7).

Ve skutečnosti není třeba průměry hledat, jelikož je možné jednoduše vydělit součin Hz × rel. dB⁶⁰ (701 000) součtem poměrných dB (97). Výsledek je stejný, pro spektrum souhlásky s má těžiště hodnotu 7 227.

Těžiště spektra souhlásky *ʃ*, tj. 5184, je rovněž zobrazeno na obrázku 6.17. Má nižší frekvenci než těžiště souhlásky s, což je pro tento pár souhlásek specifické. Ačkoliv má tato konkrétní realizace vyšší průměrnou intenzitu, není tomu tak vždy.

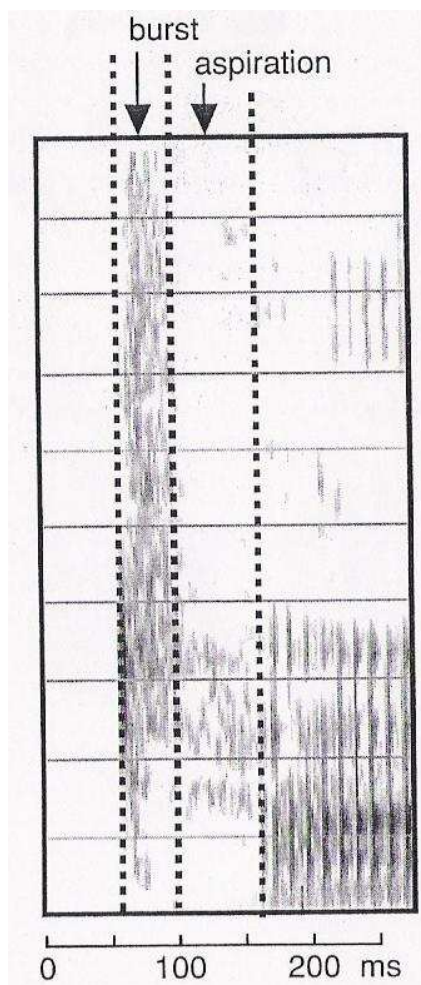
⁵⁹ Bývá udávána v dB, označována také jako hlasitost.

⁶⁰ V textu originálu byla rovnice pro výpočet uvedena neprávne: „You could simply divide the sum of the product Hz × frequency (701,000) by the sum of the relative dB (97).“ (Ladefoged, 2003, str.157). Proto byla v překladu opravena.

V kapitole 4⁶¹ jsme již zjistili, že intenzita je velmi závislá na irelevantních faktorech, jako je vzdálenost mezi mluvčím a mikrofonem. Hodnota těžiště souhlásky ʃ není pravděpodobně velice smysluplné číslo, jelikož reflektuje energii dvou odlišných vrcholů.

Exploze závěrových souhlásek se od sebe liší velmi podobným způsobem jako je tomu u frikativ. Rozdíly mezi explozivami lze určit týmiž metodami, které jsme použili při analýze frikativ. Nicméně exploze závěrových souhlásek jsou značně kratší, a proto není možné zprůměrovat najednou více spekter. Na obrázku 6.18 je zobrazen spektrogram počátku slova *tie* (*zavázat*) (vysloveného s jistým důrazem tak, aby byly jednotlivé části, jež zde probíráme, zřetelnější). V angličtině i v jiných jazycích jsou s detenzí neznělých aspirovaných explozív spojeny dvě složky, exploze a následná aspirace. Exploze je velmi podobná krátké frikativě tvořené v místě artikulace závěrových hlásek. Aspirace je neznělý zvuk s mnoha rysy následujícího vokálu. Při měření, jež slouží popisu závěrových souhlásek, bereme v úvahu pouze explozi trvající méně než 50 ms – viz 6.18.

⁶¹ *Pitch, loudness, and length*, str. 75 níže



Obrázek 6.18 Počáteční konsonant slova *tie* zobrazující rozdíl mezi explozí (burst) a aspirací (aspiration).

Chceme-li exploze závěrových souhlásek analyzovat pomocí FFT spektra, musíme provést jistá opatření. Komentář v minulé kapitole⁶² k analýze vokálu objasnil, že přesnost výpočtu spektrální frekvence je spojena s počtem bodů vzorkované zvukové křivky v analyzovaném okně. Jak jsme již dříve uvedli, chceme-li přesnost, kterou přináší použití frekvencí značených v intervalech 21 Hz, potřebujeme FFT s 1 024 body (předpokládající křivku o vzorkovací frekvenci 22 050 Hz), kdy 1 024 bodů trvá 46 ms. Jinými slovy, pro výpočet použijeme části křivky (rámce), které jsou dlouhé 46 ms.

Pokud by měla samotná exploze takovou délku (jako na obrázku 6.18), bylo by v FFT okně možné kurzory vymezit celou explozi bez aspirace. Bezpečnější by

⁶² *Characterizing vowels*, str. 104 níže.

však bylo vzít v úvahu kratší úseky a v případě analýzy závěrové souhlásky s kratší explozí by to bylo dokonce nezbytné. Existuje metoda, kterou lze použít při zachování přesnosti intervalů o 21 Hz mezi frekvenčními složkami, aniž by bylo třeba analyzovat body, jež nejsou součástí exploze. Je možné zmenšit celou délku okna jen na jeho část, kterou použijeme pro analýzu (aplikovanou délku okna). Kupříkladu použijeme pouze 23 ms (512 z 1 024 bodů okna, které zkoumáme). Při výběru této možnosti se ostatních 512 bodů v 46ms okně vynuluje (pojem známý jako vyplňování okna nulami).

6.4 Spektrogramy a místo artikulace

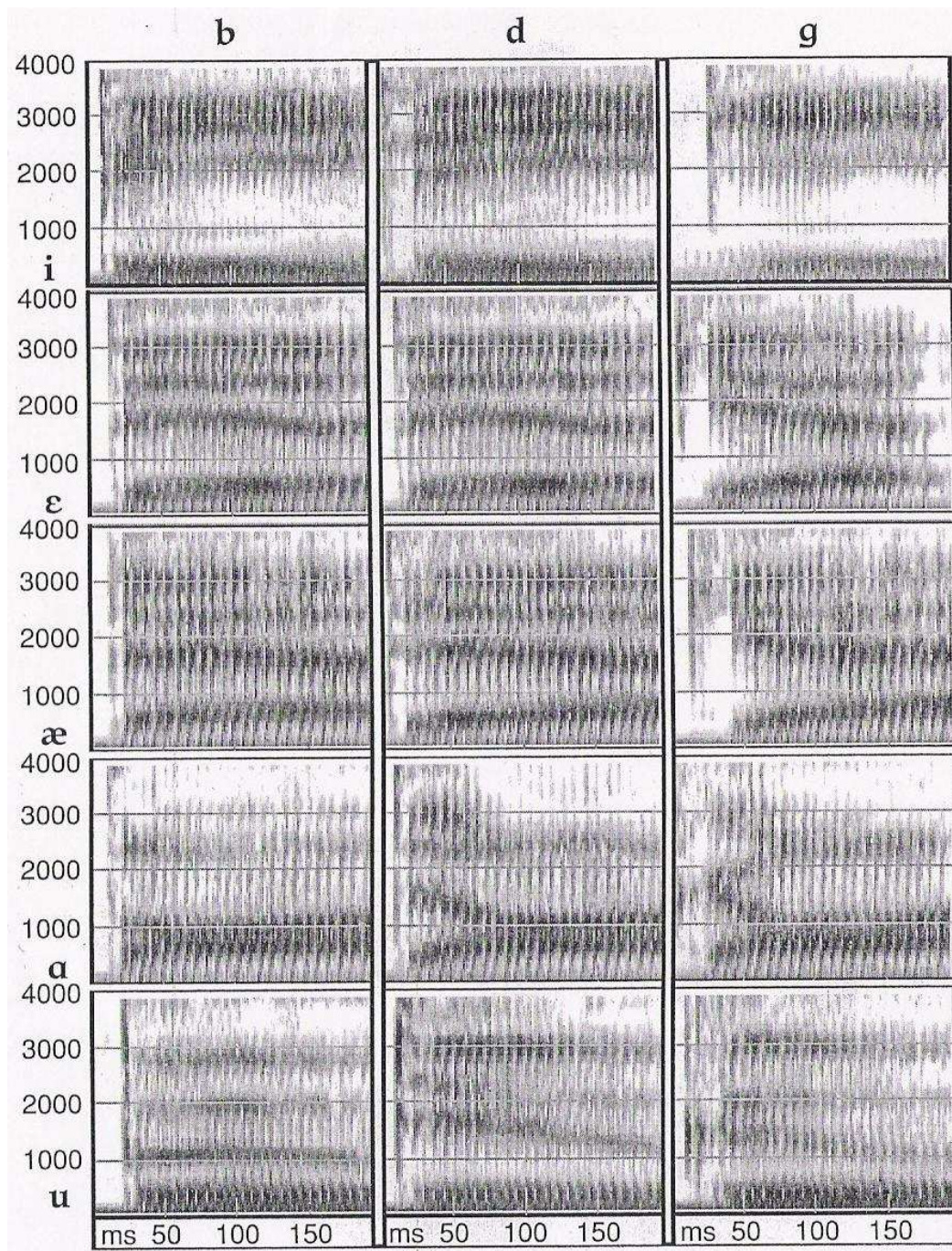
Pro zjišťování jednotlivých míst artikulace není akustická fonetická analýza nejlepší metodou. Vhodnější jsou jednoduché palatografické metody popsané v kapitole 2⁶³, či pouhý pohled na ústa mluvčího. Ačkoli existuje popis mnoha jazyků, akustická analýza nikdy nepomohla při určování místa artikulace. Je uplatitelná při zjišťování pohybů artikulátorů, avšak místo artikulace, jak je tradičně definováno, není použitím akustické analýzy patrné.

Akustická informace o místě artikulace konsonantů je viditelná převážně ze změn, z pohybů formantů sousedících segmentů. Na obrázku 6.19 pozorujeme přechody (tranzienty)⁶⁴ spojené s různými místy artikulace. Jsou zde zobrazeny hlásky americké angličtiny **b**, **d**, **g** před vokály **i**, **ɛ**, **æ**, **ɑ**, **u**⁶⁵ ve slovech *bee* (včela), *bed* (postel), *bad* (špatný), *bod* (člověk), *boo* (bučet), *D*, *dead* (mrtvý), *dad* (táta), *dod*, *do* (dělat), *geese* (husy), *get* (dostat), *gad* (toulat se), *God* (Bůh), *goo* (bláto). U každého slova je znázorněno prvních 200 ms. Kvůli zviditelnění počátečních částí přechodů byl (stejně jako v případě nazál – viz 6.6) spektrogram mírně ztmaven.

⁶³*Finding the places of articulation*, str. 32 níže.

⁶⁴V originálu transition = přechod, předěl, tranzient – pohyb vokalických formantů způsobený sousedními konsonanty.

⁶⁵Význam symbolů: **ɛ** - polootevřený přední vokál; **æ** – nízký přední vokál; **ɑ** - nízký zadní vokál.



Obrázek 6.19 Konsonanty **b,d, g** před vokály **i, ε, æ, α, u**.

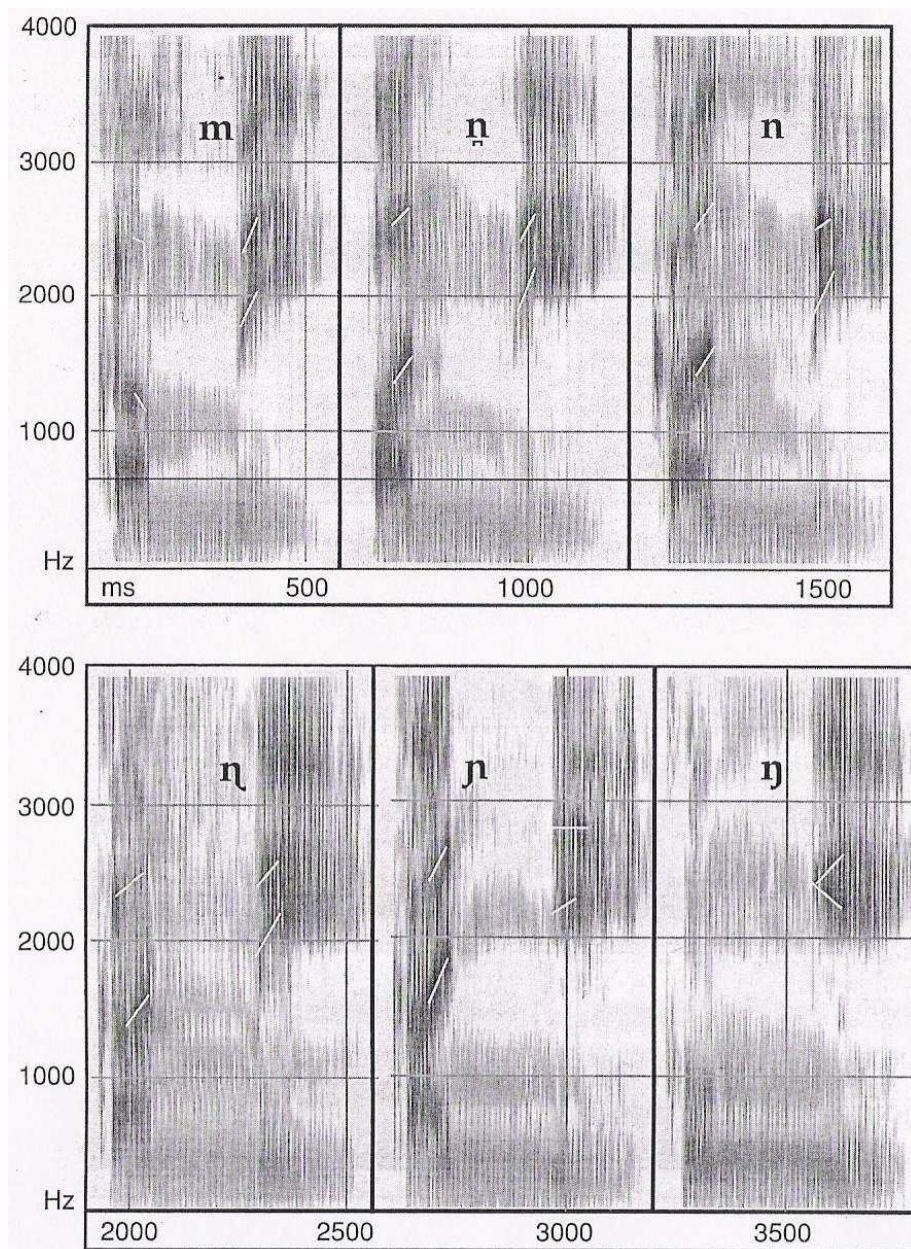
Tradiční teorie předpokládá, že po počáteční bilabiále frekvence F2 i F3 stoupají. Na obrázku 6.19 to platí pro vokály **i, ε** a částečně **æ**, avšak pro vokály **α** a **u** to s určitostí neplatí. Po alveoláře by se frekvence F2 měla vyskytovat kolem hodnoty 1 700 Hz a frekvence F3 by se měla nacházet na téže úrovni nebo klesat z vyšších hodnot. To platí pro všechny vokály kromě vokálu **i**, u kterého frekvence F2 začíná na hodnotě nepatrně vyšší. Po veláře frekvence F2 a F3 vznikají blízko

sebe a vytváří tzv. „velární sevření“. To platí pro hlásky **æ, a, u**, avšak u vokálů **i** a **ε** jsou to frekvence F3 a F4, které mají společný počátek. Pouhé určení tzv. úběžníkové frekvence (lokus)⁶⁶ každého formantu (frekvence formantů v okamžiku, kdy konsonant začíná či končí) o místě artikulace neposkytuje spolehlivé informace.

Totéž lze konstatovat i s odkazem na obrázek 6.20, který ilustruje šest různých nazál vyskytujících se v drávidském jazyce Malayalam, kterým se hovoří v Indii. Pohyby druhých a třetích vokalických formantů, jež se projevují na okrajových částech nazál, jsou zvýrazněny krátkými bílými čarami (vyjma prvního vokálu v posledním slově, který se od ostatních liší). Druhý formant směrem k bilabiálnímu **m** klesá; frekvence F2 i F3 pak z konsonantu **m** k vokálu **i** stoupají, v souladu s předpokladem, že bilabiály mají nízký lokus. V případě dentální nazály **ɳ** dochází směrem k ní ke zvyšování F2 k hodnotě okolo 1 600 Hz a pak dále stoupá od 1 750 Hz k vokálu **i**. Tranzienty alveolární nazály **n** jsou velmi podobné, a rozdíl mezi **ɳ** a **n** je tak velmi obtížně stanovitelný. (Kdybychom při nahrávání neviděli, jak mluvčí vysunul jazyk mezi zuby při vyslovení prvního slova a jak jej stáhl zpět u druhého, považovali bychom obě hlásky za identické.) Tranzienty u retroflexního **ɳ** jsou rovněž podobné. Frekvence F2 a F3 jsou sice u sebe nepatrně blíže nižší, ale bylo by obtížné dostatečně přesně (na základě měření) určit rozdíly mezi všemi koronálními konsonanty⁶⁷. U tranzientů palatální nazály **ɲ** jsou frekvence F2 a F3 oproti ostatním konsonantům zřetelně vyšší. Tato nazála je svými úběžníkovými frekvencemi (hodnotami lokusu) charakteristická. Před poslední nazálou **ŋ** se nachází odlišný vokál, za ní se již vyskytuje týž vokál jako u ostatních nazál. Při výstupu jsou frekvence F2 a F3 velmi blízko u sebe a vytvářejí velární sevření. Předcházející vokál, vysoká zadní zaokrouhlená samohláska **u**, nevytváří velární sevření formantů vstupujících do konsonantu.

⁶⁶ Úběžník (lokus) – frekvenční pásmo, k němuž směřují přechody druhého formantu samohlásek při spojení s určitou souhláskou. Při popisu souhlásek se výška lokusu uvádí jako předpokládané centrum jejich šumu. Více srov. PALKOVÁ, Zdena. *Fonetika a fonologie češtiny*. 1. vyd. Praha: Karolinum, 1994, 367 s.

⁶⁷ Koronální konsonanty jsou artikulovány okrajem zdviženého hřbetu jazyka proti okrajům paterní klenby.



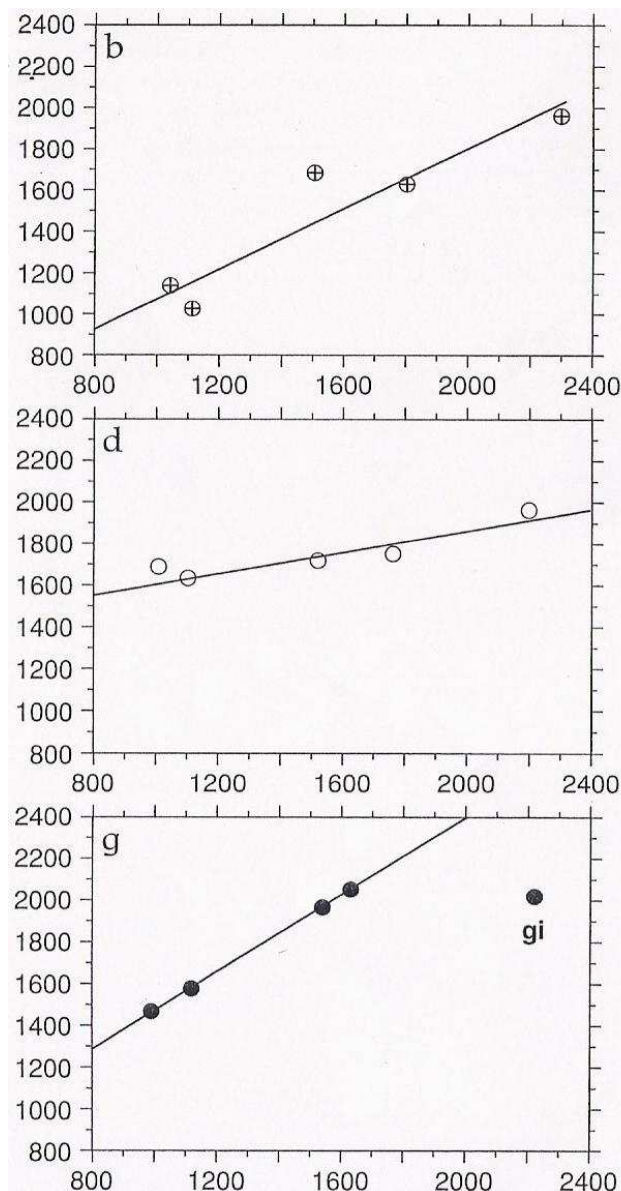
Obrázek 6.20 Šest odlišných nazál v intervokalické pozici vyskytujících se v jazyce Malayalam: **kaṁmi** (*nedostatek*), **paṁṁi** (*prase*), **kaṁni** (*panna*), **kaṅṅi** (*článek řetězu*), **kaṅṅi** (*vařená rýže a voda*), **kaṅṅi** (*rozdrčený*). Tranzienty formantů F2 a F3 jsou znázorněny tenkými bílými čarami.

Jedním z postupů pro zjišťování akustických informací charakterizujících místo artikulace konsonantu jsou úběžníkové rovnice (lokusy), pojetí prosazované mezi jinými Harvey Sussmanem⁶⁸. Tyto rovnice umožňují vypočítat ideální lokus

⁶⁸ Harvey Sussman – profesor na univerzitě ve Wisconsinu. Zabývá se oblastí produkce a vnímání řeči, vztahu jazyka a mozku a neurolingvistiky.

pro všechny konsonanty za předpokladu, že existují hodnoty formantových tranzientů před různými vokály – viz 6.19. Při tomto procesu porovnáváme hodnotu frekvence F2 v prvním okamžiku, kdy je viditelná, s hodnotou F2 v momentě definujícím kvalitu vokálu po detenzi. U monoftongu je tento okamžik přibližně ve středu vokálu, u diftongu se nachází blíže jeho začátku, kdy F1 dosáhla jisté konstantnosti (klidového stavu). Hledáme bod v čase, který odráží stav hlasového ústrojí vyslovujícího vokál bez vlivu konsonantu – což je často nemožné, protože koartikulační pohyb (gesto) konsonantu může splynout s celým vokálem.

Obrázek 6.21 ukazuje, jak tento proces vypadá v praxi – na datech získaných z obrázku 6.19. V každém ze těchto tří grafů je počáteční frekvence F2 zanesena do diagramu ve vztahu k téže frekvenci vokálu. V každém grafu je pět bodů, každý reprezentuje jeden vokál. U prvního konsonantu **b** ve slovech *bee* [bi:], *bed* [bɛd], *bad* [bæd], *bod* [bad], *boo* [bu:] je vztah definován přímkou, která protíná osu *y* v 900 Hz, což může být považováno za ideální abstraktní lokus tohoto konsonantu. V případě druhého konsonantu – **d** ve slovech *D* [di:], *dead* [dɛd], *dad* [dæd], *dod* [dad], *do* [du:] – jsou obě sledované frekvenční hodnoty formantů poměrně vyrovnané, jejich vztah je definován přímkou protínající osu v hodnotě 1 560 Hz. Tento průsečík tak vytváří teoretický lokus charakterizující tento konsonant. Třetí konsonant – **g** ve slovech *geese* [gi:s], *get* [gɛt], *gad* [gæd], *God* [gɑd], *goo* [gu:] – má velmi dobře vymezený vztah čtyřmi body ležícími na přímce protínající osu v 1 280 Hz. Ale je zde ještě pátý bod, odpovídající hodnotám F2 na začátku a uprostřed spojení **gi** ve slově *geese*, který se k těmto bodům nevztahuje. Tento bod demonstruje jeden z problémů souvisejících s výpočtem rovnic lokusů. Vztah mezi tvary hlasového ústrojí a frekvencemi formantů je velmi složitý. Zhruba řečeno, v průběhu detenze velární explozivы reflektuje frekvence F2 velikost dutiny v přední části úst. Nicméně vysoký přední vokál vyskytující se ve slově *geese* způsobuje, že je ústní dutina vepředu velmi malá a odpovídá spíše frekvenci F3 než formantu F2, jehož frekvence nyní odpovídá vyšší rezonanci zadní dutiny. Protože je tyto jevy nutno brát v úvahu a protože je obtížné změřit frekvence formantů v detenzní části konsonantů, je stanovení úběžníkových rovnic, lokusů, často komplikované.



Obrázek 6.21 Vztah mezi F2 u detenze konsonantu a u vokálu v sadě slov (viz text). Osa x: frekvence F2 vokálu. Osa y: frekvence F2 v detenzi konsonantu.

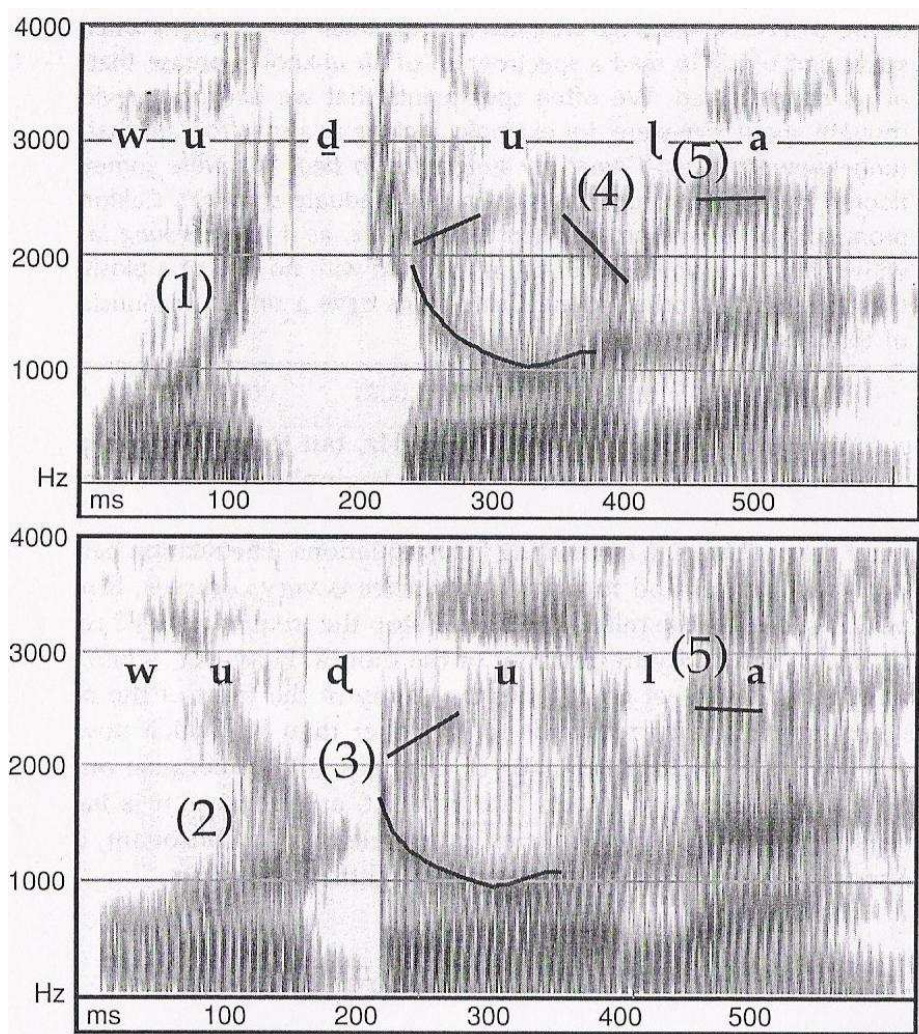
6.5 Spektrogramy a artikulační pohyby

Dosud se tato kapitola zabývala především tím, jak provádět měření v rámci akustické analýzy za účelem přesnějšího popisu konsonantů. Spektrogramy, jak se ukázalo, však mohou být mimo jiné velmi užitečné při charakteristice artikulačních pohybů. Již dříve jsme vyzorovali (viz 6.6), že se jazyk při tvoření velární nazály **ŋ** pohybuje směrem dozadu. Rovněž jsme zaznamenali, že velární laterála **l** (na obrázku 6.9) končí krátkou velární explozí. Spektrogramy polovokálů **j**, **w**, **ɹ** – viz 6.10, 6.11 a 6.12 – se primárně týkají pohybů jazyka a rtů. Obrázky 6.13 a 6.14

reflektují pohyby hrotu jazyka. Na obrázku 6.15 spektrogram zobrazuje některé rysy anglických sykavek, které by jinak nemusely být zaregistrovány. Souhláska *s* má ve spektrogramu na konci frikce (téměř přesně v čase 200 ms) hrot a před začátkem vokálu krátký úsek (předěl s minimem energie) vyplněný aspirací. Tento úsek aspirace ať už s jasně ohraničeným hrotem či bez něj, je ve spektrogramech frikativ běžným nálezem. Důvodem výskytu aspirace je pravděpodobně krátkodobý úplný závěr mezi jazykem a alveolárním výběžkem, po kterém následuje exploze šumu při pohybu jazyka směrem dolů a následně vzniká další krátká pauza před tím, než započne kmitání hlasivek. Spektrogram souhlásky *f* na témž obrázku na konci žádný hrot nemá (pravděpodobně kvůli širší štěrbině při vytváření frikativy), avšak obsahuje pauzu před začátkem vibrace hlasivek. Krátký úsek aspirace se u anglických frikativ objevuje často, ačkoli je tento jev obecně opomíjen.

Jako další příklad využití spektrogramů k získání informací o artikulačních pohybech uvažme spektrogramy australasijského jazyka Yanowa – viz 6.22. V horní části obrázku je zobrazeno slovo **wuḍuḷa** (*do trávy*) s polozávěrovou post-alveolární explozívou vyslovovanou přední a horní ploškou jazyka (symbolizovanou znakem **ḍ**), následovanou retroflexní laterálou **ḷ**; v dolní části je prezentováno slovo **wuḍula** (*v žaludku*) s retroflexní explozívou **ḍ** následovanou alveolární laterálou **l**. V prvním slově F2 vzrůstá – viz (1) – od vokálu **u** k závěru souhlásky **ḍ**. Dlouhý, nahoru směřující pás F2 odhaluje, že se hřbet jazyka pohybuje nahoru k post-alveolární explozívě vyslovované přední a horní ploškou jazyka. Srovnajme tuto artikulaci s pohybem k retroflexnímu **ḍ**, označenému v dolní části obrázku číslem (2). V průběhu vokálu **u** vzrůstá frekvence F2, avšak nárůst je mnohem menší než při pohybu k souhlásce **ḍ**. Podstatnější (příznačnější) je nápadný pokles F3 způsobený stočením hrotu jazyka směrem nahoru a dozadu. Formanty po uvolnění závěru – viz (3) a vyznačené příslušné čáry – indikují, že se jedná o apikální⁶⁹ alveolární detenzi a že se jazyk v průběhu závěru přesunul. Tranzienty (formantové přechody) po detenzi explozívy v horní části obrázku jsou velmi podobné tranzientům před explozívou, což naznačuje, že se jazyk v průběhu závěru příliš nepohyboval.

⁶⁹ Apikální hláska – souhláska artikulována hrotem jazyka.



Obrázek 6.22 Slova jazyka Yanuwa **wuḏuḷa**, (do trávy) a **wuḏuḷa** (v žaludku).

Nyní uvažme artikulační pohyby směřující k retroflexní laterále ɭ ve slově v horní části obrázku – viz (4). V průběhu předcházejícího vokálu prudce klesá F3 jako důsledek pohybu jazyka směrem nahoru a dozadu kvůli retroflexní artikulaci. Tentokrát je ještě zřetelnější, že se jedná o alveolární detenzi souhlásky. Číslem (5) v horní i dolní části obrázku je označena frekvence F3 nacházející se v oblasti typické pro apikální alveolární artikulaci. V horní části obrázku je znělá retroflexní hláska tvořená letným dotykem aktivního artikulátoru⁷⁰ na pasivním⁷¹, jazyk se od

⁷⁰ Artikulátory (mluvidla) – tělesné orgány podílející se na vytváření řeči. Mluvní orgány lze rozdělit do tří skupin: ústrojí dýchací, ústrojí hlasové, ústrojí modifikační (artikulační v užším slova smyslu) Ústrojí modifikační se skládá ze tří dutin: hrdeční, nosní, ústní. V dutině ústní jsou uloženy aktivní i pasivní mluvní orgány. Aktivní (např. jazyk) se podílejí svým pohybem na tvorbě hlásky, pasivní (zuby, tvrdé patro,...) jsou místem, kde výslovnost probíhá. Některé orgány (měkké patro, rty) se

hrotu pohybuje z vysoké, zadní pozice přes centrální kontakt ve střední fázi artikulace a dále k apikální alveolární detenzi podobné té u konsonantu v dolní části obrázku. Všechny tyto pohyby je možné určit na základě analýzy spektrogramů. V průběhu laterál l a ʎ jsou F1 a F2 ve velmi podobné poloze, rozdíly jsou ve frekvenci F3. Hlavní rozdíl je ve změnách artikulačních pohybů vedoucích k těmto hláskám, které jsou ve spektrogramech dobře viditelné.

Pokud máte k dispozici pouze nahrávací zařízení a počítač, lze z akustické analýzy zjistit mnoho. Je možné akusticky měřit trvání, určovat některé spektrální rysy konsonantů, či vyvozovat, ke kterým artikulačním pohybům mohlo dojít. Nejužitečnější popisy míst artikulace však častěji získáváme palatografií než akustickou analýzou. Aerodynamická měření nám poskytnou daleko přesnější popis vlastností (rysů) jako jsou nosovost (nazalita) nebo odlišnosti vzduchového proudu, než lze odhalit ze spektrogramů. Ze spektrogramů lze odvodit mnohé obzvláště o artikulačních pohybech obtížně pozorovatelných v terénu či v laboratoři, která nemá přístup k zařízením zaznamenávajícím pohyb. Pro konsonanty proto není akustická analýza často nejvhodnější výzkumnou metodou.

6. Závěr

V bakalářské práci jsem se zabývala především překladem anglicky psaného odborného textu věnujícímu se akustické analýze konsonantů. První kapitoly byly věnovány charakteristice a metodám překladu tohoto druhu textu. V další kapitole jsem se snažila shrnout situaci v české literatuře. Zjistila jsem, že téma akustické analýzy (a to především analýzy konsonantů, která je pro tuto bakalářskou práci klíčová) není v české literatuře dosud dostatečně pokryto. Proto je dle mého názoru tato bakalářská práce velice užitečná pro studenty, kteří se o akustické analýze chtějí dozvědět více. Překlad, kterým se zabývám v další, nejrozsáhlejší kapitole, poskytuje mnoho informací např. o akustických metodách určování míst či způsobů artikulace,

uplatní někdy jako aktivní, jindy jako pasivní. Více např. v: KRČMOVÁ, Marie. *Úvod do fonetiky a fonologie pro bohemisty*. 3.vyd. Ostrava: Ostravská univerzita v Ostravě, 2008, str. 40 níže; nebo PALKOVÁ, Zdena. *Fonetika a fonologie češtiny*. 1.vyd. Praha: Karolinum, 1994, str. 45 níže.

⁷¹ V originálu *flap*.

ale také pohybů aktivních či pasivních artikulátorů, ze spektrogramů a křivek zvukových vln.

V průběhu překladu jsem se setkala s několika problémy, které jsem musela řešit. Prvním z nich byl překlad anglických termínů. V některých případech nebylo možné najít vhodný český ekvivalent, což bylo způsobeno částečně kvůli speciálním rysům anglických hlásek (VOT, aspirace, apod.) Proto jsem se snažila některé termíny sama vhodně přeložit, někdy jsem zvolila způsob delšího opisu.

Dalším problémem byla v úvodním kapitolech zmíněná expresivnost a emocionálnost anglického originálu. Ačkoli jsem se vyhnula překladu autorových zážitků umístěných ve zvláštních rámečcích, i v textu samotném se objevili věty subjektivního rázu. Ty jsem se snažila překládat první osobou plurálu či pasivem.

Anotace

Jméno a příjmení: Radka Nováková

Název katedry a fakulty: Katedra bohemistiky, Filozofická fakulta

Název práce: Akustická analýza konsonantů dle Petra Ladefogeda

Vedoucí práce: PhDr. Petr Pořízka, Ph.D.

Počet znaků: 81 113

Počet příloh: 1

Počet titulů použité literatury: 23

Klíčová slova: akustická analýza, konsonant, formanty, spektrogram, oscilogram, měření trvání, spektrální charakteristiky, místa artikulace, artikulační pohyby

Cílem bakalářské diplomové práce je překlad kapitoly *Acoustic Analysis of Consonants* z původní anglické monografie Petera Ladefogeda *Phonetic Data Analysis*. Překlad je doplněn poznámkovým aparátem, v němž je osvětlena terminologická problematika. Rovněž se práce věnuje charakteristice odborného textu a metodiky jeho překládání. Součástí práce je rovněž kapitola reflektující akustické zkoumání konsonantů v české literatuře. K bakalářské práci je též přiložen původní text.

Resumé

The aim of my bachelor thesis is translation of English-written text, specifically the chapter *Acoustic Analysis of Consonants*, which is a part of a monograph *Phonetic Data Analysis: An Introduction to Fieldwork and Instrumental Techniques* by Peter Ladefoged. The chapter deals with the theme of acoustic analysis, which is not discussed enough in Czech literature. That is why this translation could be used by anyone, who wants to know more about this topic.

In another chapter I focus on characteristic aspects of technical style and problems and methods of its translation. In bachelor thesis I also provide the list of freely available software tools, which readers could use for making their own analyses.

As we can assume that the translation could be used as a study material (especially by beginning students of philology), the methods I apply in my bachelor thesis are adapted to it. As we can expect the reader is not familiar with basic or unknown terms, the translation itself is attended by notes that explain them (sometimes notes contain link to further reading). In some cases Czech equivalents of English terms do not exist. Unfamiliarity of individual terms may be caused especially by typological differences between both languages – English and Czech – and distinct terminology or the fact that some terms that occur in English do not exist in Czech (e.g. VOT = Voice Onset Time, the characteristic feature of English voiceless consonants, is progressively used in Czech translations too).

Translated text is attended by pictures and tables (important for understanding of problems that deal with acoustic analysis) from the original. On the other hand, I omit subjective recollections of the author himself, because they are not crucial for the translation, and in the original text itself they are visibly separate from the rest of the text.

7. Použité prameny

Bláha, Ondřej: *Funkční stratifikace češtiny*. Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc 2009.

Hála, Bohuslav: *Akustická podstata hlásek*. Česká akademie věd a umění, Praha 1941.

Hála, Bohuslav: *Hlas-řeč-sluch*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1941.

Hála, Bohuslav: *Fonetika v teorii a v praxi*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1975.

Hála, Bohuslav: *Uvedení do fonetiky češtiny na obecně fonetickém základě*. Československá akademie věd, Praha 1962.

- Hála, Bohuslav: *Úvod do fonetiky*. Melantrich, Praha 1948.
- Hanáková, Milada: Termín z hlediska překladu odborného textu. In Hrdlička, M. – Redek, R.: *Hovory o překladu a tlumočení*. Interlingua servis, Praha 1991.
- Chlumský, Josef: *Česká kvantita, melodie a přízvuk*. Česká akademie věd a umění, Praha 1928.
- Knittlová, Dagmar et al.: *Překlad a překládání*. Vydavatelství Univerzity Palackého v Olomouci, Olomouc 2010.
- Krčmová, Marie: *Fonetika a fonologie českého jazyka*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1984.
- Krčmová, Marie: *Fonetika a fonologie: Zvuková stavba současné češtiny*. Masarykova Univerzita, Brno 1990.
- Krčmová, Marie: Kapitola 6. Akustická a auditivní fonetika. In. *Fonetika*. [online]. 2007 [cit. 2013-03-02]. Dostupné na <<http://is.muni.cz/elportal/estud/ff/js07/fonetika/materialy/ch06.html>>
- Krčmová, Marie: *Úvod do fonetiky a fonologie pro bohemisty*. Ostravská univerzita v Ostravě, Ostrava 2008.
- Krijtová, Olga: *Pozvání k překladatelské praxi: kapitoly o překládání beletrie*. Karolinum, Praha 1996.
- Ladefoged, Peter: *Phonetic Data Analysis*. MA: Blackwell Publishing, Malden 2003.
- Mluvnice češtiny 1. Academia, Praha 1986.
- Levý, Jiří: *Umění překladu*. Panorama, Praha 1983.
- Machač, Pavel – Skarnitzl, Radek: *Fonetická segmentace hlásek*. Epocha, Praha 2009.
- Palková, Zdena: *Fonetika a fonologie češtiny s úvodem do obecné problematiky oboru*. Karolinum, Praha 1994.
- Ptáček, Miroslav: *Úvod do fonetické akustiky*. Karolinum, Praha 1993.

Romportl, Milan: *Základy fonetiky*. Státní pedagogické nakladatelství, Praha 1973.

Řeřicha, Václav: *Anglicko-český fonetický glosář fonetických a fonologických pojmů*. Vydavatelství Univerzity Palackého V Olomouci, Olomouc 1998.

Skarnitzl, Radek: Konsonanty [pdf online] [cit. 2012-10-15]. Dostupné na <http://fu.ff.cuni.cz/vyuka/akustika/6_konsonanty.pdf>

Skarnitzl, Radek: *Znělostní kontrast nejen v češtině*. Epoque, Praha 2011.