

*Wizerunek brzmienia wypowiedzi w nauce wymowy.
Ewaluacyjna bariera między kategoryzacją a instrukcją
wykonawczą w procedurze imitacyjnej*

Janusz Sikorski

Uniwersytet Warszawski

j.sikorski@uw.edu.pl

Imagining the sound of utterances in learning pronunciation. An evaluative barrier between categorization and instruction in an imitative procedure

Oral communication takes place by means of sounds. Yet, by its sheer nature, it also contains a certain visual aspect. Between an auditory and visual reality there exists a standard language-specific relationship, which is an integral component of the speaker's experience, which, in the course of time, becomes, due to the effect of generalization, an expectation norm. According to an optimistic hypothesis, transformation of speech into an imagined pronunciation continuum could be a useful and dynamic sample of a speech act. This could significantly enhance therapy for persons with auditory deficiencies. Not surprisingly, the notion of creating images of phonetic phenomena also gives much hope for methodologists offering guidelines for foreign language acquisition. Visual registration of articulation processes could indeed allow possible comparisons with the model articulation pattern and disallow basing self-control on pure imagination, predetermined by one's native language experience. As a result, the learner would be given the opportunity to identify his or her pronunciation errors in real time and gain diagnostic information for corrective measures, making the point that the data from speech visualization can only be used in practice when the learner can successfully associate spectrographic representation of speech with metalinguistic knowledge about the dynamic relationship between the oscillogram and the articulation represented.

1. Uwagi wstępne

Prawdy oczywiste okazują się niekiedy zacznem tez wartych rozważenia. Z całą pewnością niezbyt odkrywcze jest zatem stwierdzenie, że komunikacja ustna ma także aspekt wizualny i że między rzeczywistością audialną i wizualną istnieje regularna, specyficzna dla danego języka relacja, która wchodzi w zakres doświadczenia mówcy i w rezultacie uogólnienia obserwacji staje się normą oczekiwania. Aspekt audialny i aspekt wizualny w komunikacji ustnej są względem siebie komplementarne i pozostają w związku synergii. Zwracał na to uwagę Gutzmann (1897: 21 i 44), podkreślając szczególną rolę wzroku w przyswajaniu mowy i zaznaczając, że przekaz jest tym skuteczniejszy, im więcej zmysłów ma udział w jego odbiorze, a największym wsparciem słuchu jest wzrok (Gutzmann 1908: 502). Siedemdziesiąt lat wcześniej niż McGurk i MacDonald (1976) swoimi eksperymentami dowiedli znaczenia wizualnej sugestii dla odbioru audytywnego, z korelacji między artykulacją i zachowaniem muskulatury twarzy orzekano o tym, czy i na ile dana wypowiedź ustna jest zrozumiała.

Eksperymenty psycholingwistyczne wykazały ogromną sugestywność bodźców wizualnych i ich wpływ na interpretację produktu percepcji (podobnie Bluhme 1978: 35). Wpływ ten jest na tyle znaczny, że w przypadku rozbieżności między bodźcem akustycznym i wizualnym – jeśli dotyczą tego samego obiektu – efekt percepcji audytywnej ulega deformacji (por. McGurk i MacDonald 1976). Dalsze badania wykazały, że tzw. *McGurk effect* – „one of the most famous effects of sensory integration in speech perception” – nie ogranicza się do percepcji obiektów fizycznych; jego wpływ sięga w głąb sfery pragmatycznej, a bodźce optyczne mogą wywołać złudzenie akustyczne (Fagel 2005a: 115; Fagel [2005c], 2006).

Optycznie sprawione złudzenie zdarzenia akustycznego to bynajmniej nie deformacja produktu percepcji, lecz mentalny rezultat interpretacji tego produktu, ewentualnie dopełnionej na podstawie posiadanej wiedzy. W normalnej sytuacji pomiędzy zachowaniem werbalnym i pozawerbalnym, a tym samym pomiędzy produktem fonicznym i widoczną motoryką muskulatury twarzy, należy oczekiwać zgodności. Pole tej zgodności jest stosunkowo duże, jako że aparat mowy – o którym wiemy, że w swej totalności ma bezpośredni lub pośredni udział w realizacji zdarzeń fonetycznych – tylko częściowo jest dostępny obserwacji.

Według optymistycznego założenia, przetworzenie brzmienia wypowiedzi na wizję artykulacyjnego *continuum* mogłoby posłużyć za pogładowy przykład realizacji aktu mownego, ukazanego w jego dynamice. Dla osób z dysfunkcją organu słuchu mogłoby to oznaczać znaczne wsparcie logoterapii. To też idea wizualizacji procesów fonetycznych wzbudziła wielkie nadzieje wśród metodyków języków obcych. Wizualne uchwycenie procesów artykulacyjnych

stworzyłyby bowiem możliwość ich porównania z normatywnym wzorcem artykulacyjnym i oparcia samokontroli nie na wyobrażeniu, zdeterminowanym doświadczeniem własnego języka. Byłaby dana możliwość bieżącego wychwylenia błędów wymowy w czasie rzeczywistym i uzyskania diagnostycznej podstawy do działań naprawczych.

Modelowy przykład optymistycznych oczekiwań, wiązanych z technicznym wsparciem samodzielnej nauki wymowy, znajdujemy u Georga Heike. W jego mniemaniu porównanie spektrogramu własnej mowy z podanym wzorcem umożliwia diagnozę poczynionych uchybień i ustalenie zaleceń na rzecz ich wyeliminowania. Sugeruje on, że bardzo praktyczna byłaby sygnalizacja świetlna na potwierdzenie próby udanej. Zapewnienia, że u uczniów samorzutnie pojawi się rozeznanie, jaki efekt foniczny i jakie wymogi artykulacyjne wynikają z danego spektrograficznego zapisu (patrz Heike 1972: 10f.), są jednak absolutnie pozbawione podstaw. Heike nie może nie być tego świadom, skoro nadmienia, że opracowana przez Crichton i Fallside metoda nauczania wymowy z wykorzystaniem aparatury ukazującej pracę narządów artykulacji uatrakcyjniła dydaktykę, ale poprawy efektów nie stwierdzono (por. Heike 1974: 55). Dziwić to nie powinno, jako że sama wizualizacja aktu mownego nie stanowi instrukcji realizacyjnej. Warunkiem wykorzystania danych z wizualizacji konkretnego procesu artykulacyjnego jest skojarzenie spektrograficznego wizerunku brzmienia docelowego i określonej metajęzykowej wiedzy o dynamice relacji między obrazem uchwyconym przez aparaturę a rzeczywistością artykulacji.

2. Wymogi naprawcze

Obiektywizacja diagnozy i ewentualnych zaleceń naprawczych wymaga przede wszystkim wielkości odniesienia, umożliwiających porównanie brzmienia wypowiedzi z jej zalecaną wersją oraz ocenę pod kątem fonostylistycznej i dynamicznej zgodności z docelową normą (por. *Referenzmuster* – Stock 1989: 138). Mimo ogromnego postępu techniki digitalnej, nie udało się jednak opracować programu wyposażonego w takie wzorce (Stock 1989: 189). Trudność nie tkwi w spektrograficznym zapisie mowy, lecz w tym, że aparatura rejestruje rzeczywistość aktu mownego w jego akustycznej totalności, czyli nie tylko sam przejaw systemu leżący u podstaw fonicznej realizacji (por. Coseriu 1969: 59), a także więcej niż wynikałoby z przesłanek sytuacyjnych i z implikacji fizjologii mowy; zarejestrowane zostają towarzyszące głoskom fonologicznie nieistotne fakty akustyczne. Dopóki asemantyczne szумы i cechy specyficzne dla danego mówcy nie dadzą się odfiltrować ze spektrogramu, uzyskanie elektronicznego wizualnego wzorca fonetycznego jest nierealne. Do realizacji tego celu niezbędny byłby inteligentny *software*, jakiego prawdopodobnie stworzyć się nie

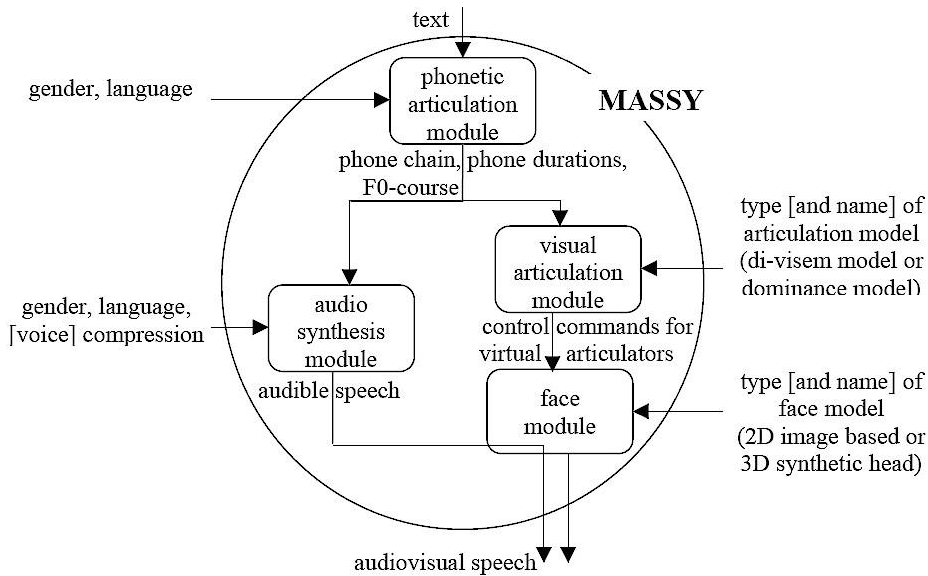
da (tak też Graffmann 2007: 20). Pomiedzy informacją zawartą w spektrogramie a reprodukcją zarejestrowanej sekwencji głosek istnieje dystans, dający się pokonać jedynie w drodze skoordynowania abstrakcji z konkretem (por. Heike 1974: 59). Intuicyjne sterowanie pracą narządów mowy, które tak często zawodzi w metodzie imitatywnej, również i tutaj nie zostaje wyeliminowane.

Każdy akt reprodukcji stanowi pierwszy wariant potencjalnej serii prób imitacji. Reprodukacja, jako przypadek rygorystycznego naśladownictwa, może się nie udać. Próba uznana za udaną zamyka ewentualną serię wariantów lub wręcz blokuje jej otwarcie. O cyklu prób i błędów jest mowa, gdy przyjęta dyrektywa nie precyzuje skutecznej metody działania, a brak kognitywnego wsparcia wymusza intuicyjny wybór dalszych wariantów. Pewna dyscyplina postępowania nie zostaje przez to wykluczona. Postępowanie metodą prób i błędów odróżnia się od naśladownictwa zaleceniem starania i brakiem dokładnej instrukcji, a przede wszystkim wkalkulowaną koniecznością powtórzeń.

Wizualizacja dynamiki normy fonetycznej i wizualizacja reprodukcji aktu mownego jako dwóch procesów, w których dokonuje się nieustanna zmiana pozycji poszczególnych narządów mowy, nie eliminuje czynnika subiektywnego w sterowaniu procesem artykulacji ani ewentualności błędnej oceny jej wyniku. Statyczne obrazy oddzielnych faz artykulacji pomijają to, co istotne w realizacji aktu mownego, bo nie jest on sekwencją ustawień narządów mowy, lecz ciągłym przechodzeniem do następnego zadania artykulacyjnego. Z drugiej jednak strony także realistyczne zobrazowanie dynamiki procesu artykulacyjnego oferuje nie więcej niż widok rzeczywistego mówcy, dopóki wizualizacja ogranicza się do widocznych narządów mowy. Może ona jedynie do pewnego stopnia zwiększyć wyrazistość wypowiedzi. Przewyciężenie statycznego modelu eksplicacji uznano za pilne zadanie, torujące drogę do multimedialnych metod fonetyki praktycznej. Przyjęły się rozwiązania antropomorficzne, takie jak różne warianty sztucznej głowy (niem. *Phantomkopf*, ang. *talking head*) i programy interaktywne, pomyślane jako elektroniczny trener wymowy (Fagel [2005c]).

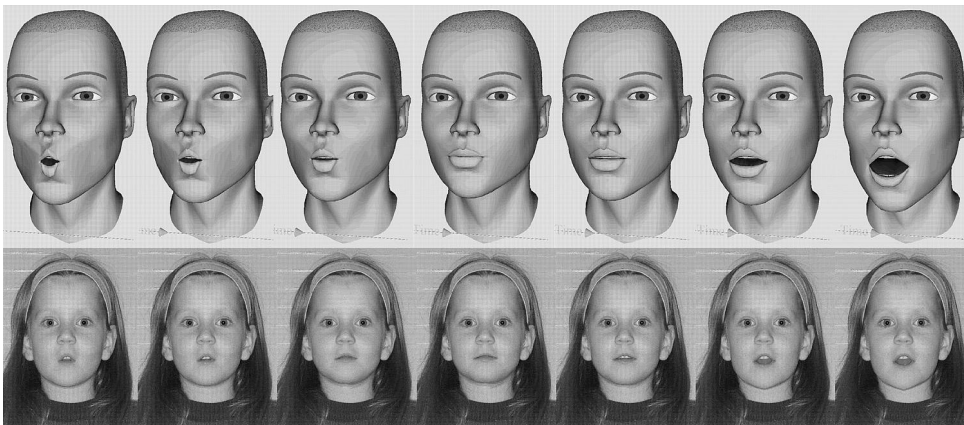
2.1. Modular audiovisual speech synthesizer

Godnym odnotowania przykładem postępu jest opracowany na Uniwersytecie Technicznym w Berlinie *Modular audiovisual speech synthesizer* (MASSY), który zakres funkcji wcześniejszych programów fonicznego przetwarzania tekstu (ang. *text-to-speech*) poszerza o komponent wizualny. Modułowa struktura zapewnia możliwości rozbudowy i dostosowania do przyszłych rozwiązań (rys. 1.).



Rysunek 1: Schemat poglądowy systemu MASSY (Fagel 2005b: 22).

Obraz standardowego mówcy jest oferowany w dwóch wariantach: jako trójwymiarowa sztuczna głowa oraz jako sekwencja wideo stworzona z wielu fotograficznych ujęć rzeczywistej twarzy (Clemens i Fagel 2005: 23 n.). Do wizualizacji miejsc istotnych dla pożądanego efektu fonicznego posłużono się tomografią magnetyczno-rezonansową całego traktu artykulacyjnego od krtani do warg. Zamieszczona na rysunku 2. przykładowa sekwencja ujęć głównych faz artykulacji ilustruje zachowanie muskulatury twarzy podczas wypowiedzania niemieckiego słowa *Oma* [o:ma] (pol. *babcia*).



Rysunek 2: Muskulatura twarzy podczas wypowiedzania niemieckiego słowa *Oma* (pol. *babcia*) (Fagel 2005b: 24).

Podstawę przyporządkowania obrazu i dźwięku stanowiła analiza mimiki optycznie reprezentatywnego repertuaru 135 niemieckich sylab w dwóch wariantach wyrazistości, dzięki czemu zostały uwzględnione relacje koartykulacyjne występujące w naturalnych wypowiedziach. Wobec 798 występujących w tym języku kombinacji spółgłosek z samogłoskami (Lindner 1969: 463 i 452) to wprawdzie 16,9%, ale wizualnie to zestaw reprezentatywny. Fonetyczne parametry determinują animację modelu twarzy (Clemens i Fagel 2005a: 32; Fagel 2005b: 23). Mimo rzeczywiście imponującej palety oferowanych opcji, produkcja foniczna pozostawia sporo do życzenia w kwestii wrażenia autentyczności.

Jako obszar ewentualnych zastosowań audiowizualnych syntezy mowy nasuwają się między innymi komunikaty na dworcach kolejowych, których wyrazistość trafnie wyraża niemieckie powiedzenie: *Bahnhof verstehen* (pol. *nie rozumieć ni w ząb*). Użyteczność MASSY podobno pomyślnie zweryfikowano na dworcu Berlin ZOO (PC-Welt 2007). Narzuca się pytanie, czy nie byłoby łatwiej i skuteczniej zadbać o optymalną akustykę, rozmieszczając odpowiednią liczbę megafonów we wszystkich sektorach dworca.

Praktycznej weryfikacji poddano MASSY również w logopedycznej terapii sepleniących dzieci. Ta wada wymowy (*sigmatismus interdentalis*) – w zgodnej opinii logopedów najbardziej nieprzyjemna w odbiorze (Meinhold 1964: 356) – dotyczy głosek dźwiękowych szczelinowych [s]/[z], zdaniem teoretyków obok wibrantu [r] najtrudniejszych niemieckich głosek (patrz: Möhring 1938: 222; Müller 1973: 47, 58 i. 60; Kohler 1977a: 209; por. też: Schultze 1880: 36-41). Naturę tej wady traktuje się z reguły jako specyficzny *interimlanguage*, który zwykle z czasem samoistnie ustępuje. Gdy problem spirantów utrzymuje się dłużej, w ocenie przyczyn nasilają się różnice zdań. Często tłumaczy się tę wadę błędnym rozpoznaniem brzmienia mowy otoczenia, będącej podstawą reprodukcyjnego wzorca w procesie budowania kompetencji fonetycznej. Celem eksperymentu było przetestowanie audiowizualnego syntezy w terapii zaburzeń wymowy. Testy dyskryminacyjne, przeprowadzone na mieszanej grupie sepleniących i niesepłeniących dzieci w wieku 4-8 lat, wykazały, że przyczyną wadliwej wymowy uczestników eksperymentu nie była słabość słuchu (Grauwinkel i Fagel 2007). Postępowanie korekcyjne polegało na audiowizualnej prezentacji prawidłowej wymowy spirantów w kontraście z ich błędnymi realizacjami. Końcowy test kontrolny wykazał wyraźną poprawę wymowy. Nieco ostrożniej formułuje swoje stanowisko Mirjam Schwerk, logopedka z Berlina, uważając, że MASSY nie sprawdza się u wszystkich sepleniących dzieci (PC-Welt 2007).

Przyczyną seplenięcia nie jest wada słuchu – dowodzą autorki, legitymizujące się ponad 25-letnią praktyką logopedyczną i ortodontyczną (Stecko i Hortis-Dzierzbicka 2000). Obserwacja 2200 dzieci wymagających terapii skłoniła je do stwierdzenia, że za *sigmatismus interdentalis* odpowiada kompleks

przyczyn wynikających ze współwystępowania funkcji fizjologicznych (oddech, ssanie, przełykanie) i motorycznych odruchów w aparacie odżywiania, co prowadzi do powstania i utrwalenia nieoptymalnych zachowań artykulacyjnych.

Wniosek poznawczy o niemożności wyeliminowania naśladownictwa w nauce wymowy przywraca aktualność kwestii niedostatków tej metody. Jej największa wada to podatność na psycholingwistycznie uwarunkowane deformacje wzorca reprodukcyjnego, błędna ocena własnej realizacji fonetycznej, błędna diagnoza i niewłaściwe lub powierzone przypadkowi sterowanie artykulacji. Wszystko to wskazuje na zawodność audytywnego kanału percepcyjnego jako podstawy spontanicznej instrukcji wykonawczej. Środkiem zaradczym jawi się zwiększenie wyrazistości fonicznego przekazu przez wielokrotne powtórzenia z ewentualną wizualizacją muskulatury twarzy lub – jeszcze lepiej – przez synchroniczny wizualny monitoring parametrów artykulacyjnego *continuum*. Nowoczesna technika multimedialna wydaje się do tego jak najbardziej predestynowana.

2.2. Programy autodydaktyczne

W ostatnich latach pojawiły się wyspecjalizowane programy mające na celu zdynamizowanie i zwiększenie skuteczności nauki wymowy. Sześć takich programów Regina Richter poddała analizie pod kątem ich praktycznej przydatności: *Sprachkurs Deutsch* (Thielecke i Voigt 1998), *Besser Deutsch sprechen* (Rausch i Rothe 1999), *Phonotek interaktiv* (Stock i Hirschfeld 1999), *Video-Aussprachetrainer Deutsch* (Franke 1998), *Speech Works Professional* (Trinity Software 1996), *Accent Lab* (Accent Technologies 1977). We wszystkich takich programach wymagana jest imitacyjna reprodukcja podanego wzorca. Subiektywizm recepcji audytywnej ma być ograniczony lub całkowicie zneutralizowany wspomagającą percepcją wizualną. W czterech z wymienionych programów uczący się ma z ekranu czerpać informacje, które – zgodnie z intencją autorów – mają mu pomóc w eliminacji błędów. Do wizualnej kontroli wymowy oferuje się, zależnie od programu: wideoprojekcję zachowania ust lektorki, krzywe i amplitudy przebiegów artykulacyjnych lektora i użytkownika programu, oscylogramy, diagramy konturów intonacji i spektrogramy oraz dane procentowe o stopniu przybliżenia do prawidłowej wymowy (Richter 1999).

Nagranie wideo standardowego mówcy umożliwia wielokrotne odtworzenie bez utraty jakości, ale co do przebiegu artykulacji oferuje tyle samo jasności co obserwacja mówcy bez pośrednictwa aparatury. Poza tym niepodobna dociec, jak praktycznie wykorzystać oferowany na ekranie *output* zwiualizowanej artykulacji. Autorka wychwyciła z instrukcji do ćwiczeń bardzo wymowne zalecenie: „Try listening to the sentence until you hear the patterns clearly and then imitate the model” (Trinity Software 1996; cit.: Richter 1999:

264). To tyle, co porada: *ćwicz, aż do skutku!* Metoda prób i błędów to we wszystkich tych programach jedyny sposób praktycznego ich zastosowania; wyklucza to ich przydatność do nauki samodzielnej. Wizualizacja w najlepszym razie umożliwi bardzo ogólną ocenę poprawności wymowy, a i wtedy pod warunkiem dysponowania specjalistyczną wiedzą (por. Stock 1989: 137).

Wnioski, jakie płyną z dokonanej analizy, nie dostarczają żadnych argumentów na rzecz samodzielnego fonetycznego treningu ze wsparciem komputerowym, bo istniejące programy nie oferują użytkownikowi pomocy w tym, czego brak mu w metodzie tradycyjnej (Richter 2001: 6). Totalna luka w zakresie informacji zwrotnej wyklucza przydatność tych programów do pracy samodzielnej. Słusznie zauważa się, że nawet zaprogramowana identyfikacja charakteru błędów („eine fehlersensitive Spracherkennung”) niewiele daje, jeśli ogranicza się do diagnozy i dopóki program nie oferuje ćwiczeń dostosowanych do aktualnego przypadku dydaktycznego (Richter 1999: *passim*). Generalnie obserwujemy tendencję do bezkrytycznego stosowania do nauki wymowy rozwiązań metodycznych, jakie uchodzą za mniej lub bardziej przydatne w dydaktyce sprawności pozafonetycznych. Natomiast nadal utrzymuje się mocno uargumentowany sceptycyzm teoretyków wobec dydaktycznej wszechmocy aparatury w fonetyce praktycznej (Dieling 1983: 108; Juhász 1983: 50).

W świetle teoretycznych przesłanek i dotychczasowych rozwiązań zbyt wątpliwe jest pytanie, czy wiązana z techniką dygitalną nadzieja na całkowicie autonomiczne, kompleksowe, bezbłędne diagnozowanie w czasie rzeczywistym oraz instrukcje naprawcze kiedykolwiek się spełnią na tyle, że zagwarantują skuteczną naukę wymowy w trybie pracy samodzielnej, bez nadzoru nauczyciela. Zdaniem Heinricha Graffmanna odpowiedź musiałaby być taka, że teoretycznie wykluczyć tego nie można, ale realnie spodziewać się tego nie należy: „Die Antwort kann nur lauten: potentiell ja, aber konkret nein” (Graffmann 2007: 20). Nauczyciel okazuje się nadal niezbędną instancją diagnostyczną, doradcą i instruktazową: „Der personale Lehrer ist in der Ausspracheschulung durch kein Medium zu ersetzen: Er hat die Aufgabe der Evaluation, der Diagnose und der Therapie” (Kelz 1992: 24; por. Barry 1978a: 12f.; Stock 1989: 137; Dieling 1992: 18). Stąd sugestia wykorzystania istniejących programów do pracy pod nadzorem nauczyciela (Richter 1999: 273).

Metoda, w której zastosowanie ma zwizualizowana akustyka jako materiał instruktazowy, nie spełnia zasady użyteczności danych. Jak zauważono, trudno się oprzeć wrażeniu, że odwoływanie się do oscylogramów ma przede wszystkim stwarzać wrażenie dydaktyki nowoczesnej (Graffmann 2007: 19).

3. Rzeczywistość akustyczna wobec wymogów instruktora fonetycznego

Szum akustyczny nie udaremnia identyfikacji ogólnej i przyporządkowania do odpowiedniej kategorii. Zatem nawet w warunkach nieoptymalnych odbiór przekazu ustnego jest możliwy, natomiast instrukcja wykonawcza musi określać parametry realizacyjne, a więc takie i tylko takie, których zachowanie zapewnia pożądany akustycznie efekt, a więc relewantne cechy brzmienia w obrębie fonologicznego spektrum. Między tymi wymogami istnieje bariera poznawcza, zwłaszcza gdy wyrażają się one na odmiennych płaszczyznach postrzegania zmysłowego.

Jakie możliwości oferuje w tej kwestii wizualizacja przebiegów artykulatoryjnych, postanowiliśmy sprawdzić empirycznie, wychodząc z założenia, że fakty do granic banalności oczywiste nie wymagają teoretycznej eksplikacji w testach, których wynik jest dla uważnego obserwatora całkowicie przewidywalny. W ramach materiału dowodowego przedstawiamy oscylogramy fonetycznych realizacji niemieckojęzycznej syntagmy: „mögliche Folgen der Frühjahrsämigkeit erörtern” (rys. 3.).

[mø:ɡliçə fɔlgŋ deꞥ 'fry:ja:ꞥs,my:dıçkajt ɛꞥ'œrtɛn]



Rysunek 3: Oscylogram dwu wariantów realizacji prawidłowej.

Zestawienie oscylogramu dwóch prawidłowych realizacji wersji oryginalnej uwidacznia odmienną dynamikę wypowiedzi, lecz zróżnicowanie niuansów koartykulacyjnych jest – bez nadzwyczajnych zabiegów informatycznych – nie do uchwycenia. Co więcej, oscylograficzny zapis wersji drastycznie naruszającej parametry artykulatoryjne danej sekwencji (patrz rys. 4.) nie umożliwia diagnozy przydatnej do celów dydaktycznych. Z istotnych naruszeń odnotujemy między innymi maksymalną interferencję w sferze samogłosek (zaokrąglenie, napięcie, iloczas) – niezachowanie parametrów napiętych samogłosek przednich zaokrąglonych [ø], [y:], nienapiętego wariantu /ö/ – [œ], specyficznej dla

języka niemieckiego palatalnej spółgłoski szczelinowej [ç], pięć obligatoryjnych wariantów wibrantu /r/ (*Frühjahrs...*, *erörtern*) oraz wady koartykulacyjne:

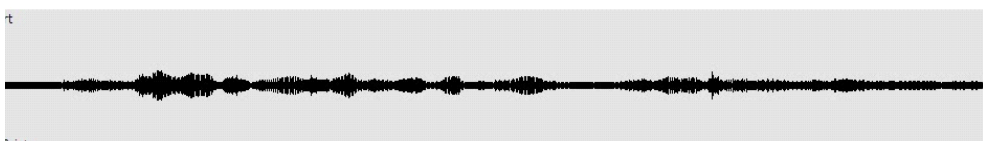
[*mɛg'liçɛ fɔlgɛn dɛr frijars'mi:diçkajt 'ɛrɛrtɛrn]



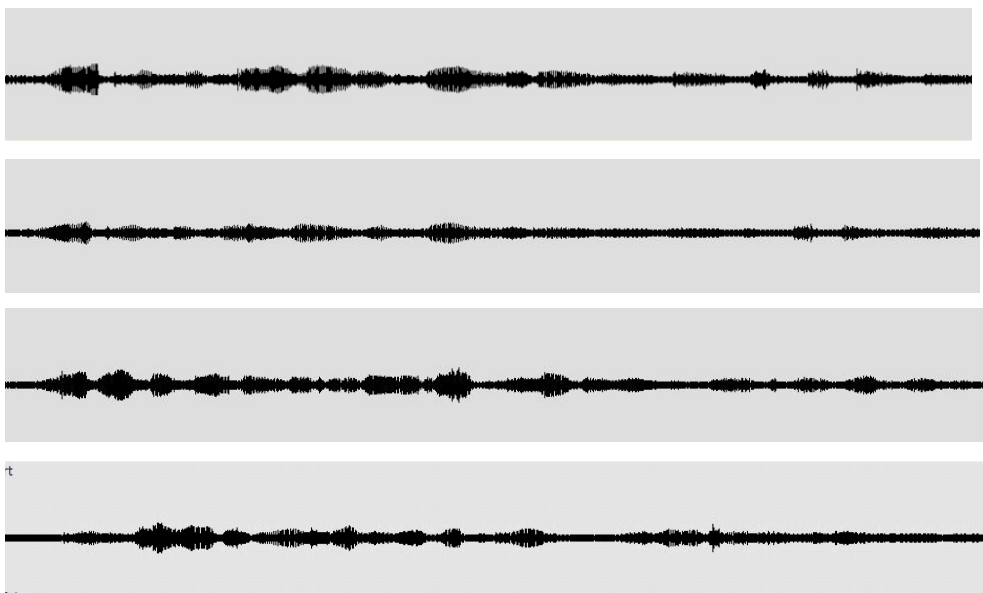
Rysunek 4: Oscylogram wymowy z rażącym „akcentem”.

Bardzo ciekawy jest w tym kontekście oscylograficzny zapis polskiego odpowiednika komentowanej tu sekwencji (tj. *rozważyć możliwe skutki zmęczenia wiosennego*), której brzmienie z oczywistych względów bardzo odbiega od niemieckojęzycznego oryginału (rys. 5.).

[rɔz'vazatɕ mɔʒliwɛ skutki zmɛ'tɕɛɲa viɔsɛnɛgɔ]



Rysunek 5: Oscylogram wypowiedzi w języku polskim.



Rysunek 6: Zestawienie porównawcze.

Jeśli nawet różnice w zapisie poszczególnych realizacji są ewidentne, to nie są na tyle jednoznaczne, by mogły posłużyć za podstawę instrukcji korekcyjnej. Porównanie czterech wspomnianych oscylogramów nasuwa następujące wnioski:

- prawidłowe realizacje fonetyczne nie gwarantują identycznego oscylogramu;
- oscylogram nie daje informacji o charakterze naruszenia normy;
- odmienność oscylogramu wymowy prawidłowej i nieprawidłowej polega bardziej na dynamice amplitudy niż na różnicy w jej zagęszczeniu.

4. Wnioski

W nauce wymowy aparatura poszerza granice autonomii ucznia jedynie w przypadku osób o wyjątkowych predyspozycjach językowych. Problem stanowi zdolność wysnucia z produktu percepcji audytywnej instrukcji dla realizacji własnych aktów mownych. Nie gwarantuje tego nawet słuch absolutny, bo o jakości wymowy nie decyduje sama percepcja akustycznych niuansów, lecz tylko łącznie ze zdolnością skorelowania percepcji z odpowiednim sterowaniem narządami mowy. Właściwa diagnoza i trafna instrukcja okazują się nieodzowne, a z tym również specjalista miewa nieraz trudności.

Selbst der Lautphysiologe von Beruf wird sehr vieles sprechen und hören, ohne dass bei ihm ein einziger Laut zu klarem Bewusstsein gelangt (Paul 1880: §35, 49 n.).

O tyle mniejsze szanse na trafny wybór działań naprawczych ma uczeń zdany wyłącznie na siebie. Jakkolwiek idea elektronicznego trenera wymowy jest fascynująca, nauka pod nadzorem specjalisty jeszcze długo będzie dominującą metodą fonetyki korektywnej (por. Sikorski 2004).

Bibliografia

- Accent Technologies 1997. *Accent lab*. Los Angeles.
- Barry, W. J. 1978. „Zur Frage der Effektivität apparativer Verfahren in der korrektiven Phonetik im Fremdsprachenerwerb“. *Arbeitsberichte des Instituts für Phonetik der Universität Kiel*, 10 (=Phonetische und linguistische Beiträge zur sprachlichen Kommunikation). 4-15.
- Bluhme, H. 1978. „Die Grenzen der auditiven Phonetik im Fremdsprachenunterricht“, w: Kelz, H. P. (red.) 1978. 29-44.
- Clemens, C. i Fagel, S. (2005) „Die Nutzung experimentalphonetischer Messdaten zur audiovisuellen Sprachsynthese“, w: *Proceedings. Tagung der Computerlinguistik-Studierenden 2005 (TaCoS '05)*. Stuttgart: Universität Stuttgart, Institut für Maschinelle Sprachverarbeitung. 21-38. Online: <http://elib.uni-stuttgart.de/opus/volltexte/2007/3159/pdf/proceedings.pdf?ref=tablocu.info> <9.07.2008>
- Coseriu, E. 1969. „System, Norm und ‘Rede‘“ (=Sistema, norma e ‘parola’), w: E. Coseriu, E. (red.). 1971. 53-72.
- Coseriu, E. 1971. *Sprache. Strukturen und Funktionen. XII Aufsätze zur allgemeinen und romanischen Sprachwissenschaft*, hrsg. von U. Petersen, in Zusammenarbeit mit H. Bertsch u. G. Köhler, 2., verb. Aufl., Tübingen: Gunter Narr. 1971 (=Tübinger Beiträge zur Linguistik, 2).
- Dieling, H. 1983. „Mehr Hörtraining im Fremdsprachenunterricht“. *Deutsch als Fremdsprache* (=DaF) 20. 106-109.
- Dieling, H. 1992. *Phonetik im Fremdsprachenunterricht Deutsch*. Berlin – München – Wien: Langenscheidt.
- Fagel, S. 2005a. „Auditory speech illusion evoked by moving lips“. *Proceedings of the 10th International Conference on Speech and Computer, Patras*. 115-118. (<http://fourier.kgw.tu-berlin.de/fagel/download/SpeechIllusion.pdf>) (5.07.2008).
- Fagel, S. 2005b. „Merging methods of speech visualization“. *ZAS Papers in Linguistics* 40. 19-32. [ZAS = Zentrum für Allgemeine Sprachwissenschaft, Typologie und Universalienforschung, Berlin – JS] (<http://fourier.kgw.tu-berlin.de/fagel/download/MergingMethods.pdf>) (5.07.2008).
- Fagel, S. [2005c]. „Sprechen hören und sehen“ [Celebration lecture 125 Years TU Berlin 05.05.2005] (http://avspeech.info/125Jahrfeier/Sprechen_hoeren_und_sehen.pdf) (5.07.2008).
- Fagel, S. 2006. „Emotional McGurk Effect“. *Proceedings of the International Conference on Speech Prosody, Dresden*. (http://fourier.kgw.tu-berlin.de/fagel/download/Fagel_EmoMcGurk.pdf) (5.07.2008).
- Franke, I. 1998. *Video-Aussprachetrainer Deutsch*. Trier.

- Graffmann, H. 2007. „Dem Adressaten das Verstehen erleichtern. Informationsstrukturen aus prosodischer Sichtweise und Sprachpraxis“. *Zeitschrift für Interkulturellen Fremdsprachenunterricht* 12. 25. (<http://zif.spz.tu-darmstadt.de/jg-12-2/docs/Graffmann.pdf>) (15.01.2012).
- Grauwinkel, K. i Fagel, S. 2007. „Visualization of internal articulator dynamics for use in speech therapy for children with sigmatismus interdentalis“. *Proceedings of the AVSP, Hilvarenbeek*. [No page numbering – JS] (http://fourier.kgw.tu-berlin.de/fagel/download/Grauwinkel_Fagel_AVSP2007.pdf) (5.07.2008).
- Gutowski, Chr. i Stock, E. (red.). 1989. *Phonetik des Deutschen. Grundlagen und Anwendungen. Kongreß- und Tagungsberichte der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*. Halle (Saale): Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg (=Wissenschaftliche Beiträge 17 = F 87).
- Gutzmann, H. 1897. *Die praktische Anwendung der Sprachphysiologie beim ersten Leseunterricht*. Berlin: Reuther & Reichard.
- Gutzmann, H. 1908. „Über Hören und Verstehen“. *Zeitschrift für Angewandte Psychologie und psychologische Sammelforschung*. Bd. 1. 483-503.
- Heike, G. 1972. „Die Rolle der Phonetik im Ausspracheunterricht“. *International Review of Applied Linguistics in Language Teaching* (=IRAL-Sonderband. Kongreßbericht der 3. Jahrestagung der Gesellschaft für angewandte Linguistik, hrsg. von G. Nickel und A. Raasch, Heidelberg), 1-13.
- Heike, G. 1974. „Probleme und neue Ansätze einer apparativ unterstützten korrekiven Phonetik“, w: Lotzmann, G. (red.) 1974. 53-64.
- Juhász, J. 1983. „Normenvorstellungen im Fremdsprachenunterricht Deutsch“. *Plenarvorträge und Sektionsberichte. 7. Tagung des Internationalen Deutschlehrerverbandes in Budapest, 1.-5. August 1983*. Budapest: Internationaler Deutschlehrerverband. 47-71.
- Kelz, H. P. 1992. „Lernziel deutsche Aussprache“, w: Vorderwülbecke, K. (red.). 1992. 23-38.
- Kelz, H. P. (red.). 1978. *Phonetische Grundlagen der Ausspracheschulung II*, Hamburg: Buske (=Forum phoneticum 5).
- Kohler, K. J. 1977. *Einführung in die Phonetik des Deutschen*. Berlin: Schmidt (=Grundlagen der Germanistik, 20).
- Lindner, G. 1969. „Theoretische Analyse des Sprechbewegungsablaufs“. *Zeitschrift für Phonetik, Sprachwissenschaft und Kommunikationsforschung* 22. 450-473.
- Lotzmann, G. (red.). 1974. *Sprach- und Sprechnormen – Verhalten und Abweichung. Tagungsbericht der 7. Wissenschaftlichen Regionaltagung der in der Stimm-, Sprech- und Sprachrehabilitation tätigen Logopäden, Phoniaten, Psychologen, Sprachbehindertenpädagogen und Sprecherzieher Baden-Württembergs, Inzigkofen 1974*, Heidelberg: Julius Groos.

- McGurk, H. i MacDonald, J. 1976. „Hearing lips and seeing voices”. *Nature* 264. 746-748.
- Meinhold, G. 1964. „Norm und Orthoepie”. *Wissenschaftliche Zeitschrift der Universität Halle*. Gesell.-Sprachwiss. Reihe GSR XIII. 349-358.
- Möhring, H. 1938. *Lautbildungsschwierigkeit im Deutschen: eine phonetisch-pädagogische Untersuchung als Beitrag zur Fibelfrage vom Standpunkte des Heilpädagogen auf Grund statistischer Erhebungen an 2102 stammelnden Schulkindern im deutschen Sprachgebiet*. Diss., Universität Hamburg. *Zeitschrift für Kinderforschung*. Bd. 47. 185-235.
- Müller, U. 1973. „Zur Bestimmung der Rangfolge des Schwierigkeitsgrades von Lauten der deutschen Sprache”. *Zeitschrift für Phonetik, Sprachwissenschaft und Kommunikationsforschung* 26. 47-60.
- Paul, H. 1880. *Prinzipien der Sprachgeschichte*. 3. Aufl., Halle/S.: Max Niemeyer 1998.
- Pawlak, M. (red.). 2004. *Autonomia w nauce języka obcego*. Poznań – Kalisz: Wydawnictwo UAM.
- PC-Welt 2007. „Computer visualisiert Sprachfehler” (http://www.pcwelt.de/it-profi/business-ticker/99952/computer_visualisiert_sprachfehler) (13.11.2007) oraz *Handelsblatt* vom 13.11.2007. Online: <http://www.handelsblatt.com/technologie/forschung/computer-visualisiert-sprachfehler;1351360;2<5.07.2008>>
- Rausch, R. i Rothe, H. 1999. *Besser Deutsch sprechen*, (Windows-Version). Leipzig.
- Richter, R. 1999. „Computergestützte Ausspracheschulung: Software-Anforderungen und Programmangebot”. *Zeitschrift für Fremdsprachenforschung* 10. 257-276.
- Richter, R. 2001. „Selbst gesteuertes Fremdsprachenlernen via Multimedia? Zur Umsetzbarkeit eines sprachdidaktischen Leitprinzips”. *German as a foreign language* (=gfl-journal), 3.
- Schultze, F. 1880. *Die Sprache des Kindes. Eine Anregung zur Erforschung des Gegenstandes*. Leipzig: Ernst Günthers Verlag (=Darwinistische Schriften, 10). (Oraz: *Kosmos* 4, Bd. 7, 23-41.)
- Sikorski, J. 2004. „Motywacja i granice samodzielności w przyswajaniu wymowy języka obcego”, w: Pawlak, M. (red.). 2004. 290-301.
- Stecko, E. i Hortis-Dzierzbicka, M. 2000. „Sepalenie międzyzębowe – norma wiekowa czy patologia? The sigmatismus interdentalis – is it articulation errors or physiology?”. *Nowa Pediatria* 4. Nr. 1.
- Stock, E. 1989. „Zum Problem der Referenzmuster”, w: Gutowski, Chr. i Stock, E. (red.). 1989. 135-159.
- Stock, E. i Hirschfeld, U. (red.). 1999. *Phonothek interaktiv*. Berlin & München: Langenscheidt.
- Thielecke, E. i Voigt, J. 1998. *Sprachkurs Deutsch*. Frankfurt a.M.

Trinity Software. 1996. *Speech works*. Professional Version, Campton.

Vorderwülbecke, K. (red.). 1992. *Phonetik, Ausspracheschulung und Sprecherziehung im Bereich Deutsch als Fremdsprache* (Fachtagung Didaktik Deutsch als Fremdsprache IV, 19.-22. September 1990 an der Universität Regensburg). Regensburg: Fachverband Deutsch als Fremdsprache (=Materialien Deutsch als Fremdsprache 32).