



ANALIZA TESTÓW POLSKICH W AUDIOMETRII SŁOWNEJ

Polish articulation lists in speech audiometry

Agnieszka Lang, Urszula Jorasz, Anna Furmann

Instytut Akustyki UAM w Poznaniu

STRESZCZENIE

Na podstawie badań przeprowadzonych z udziałem 40 osobowej grupy słuchaczy określono krzywe artykulacyjne (w dBSPL) dla list opracowanych przez zespół Pruszewicza i współpracowników w 1993 r., zawierających 10 testów liczbowych i 10 testów jednosylabowych (New Articulation Lists - NLA-93). Badania akustyczne wskazują na nierównoważenie dynamiczne testów. Określono także zależność między dBHL i dBSPL dla mowy.

1. PERCEPCYJNE PODSTAWY TWORZENIA TESTÓW

Audiometria słowna jest wprawdzie jedną z metod badania słuchu, ale trudno przecenić jej znaczenie. Stwarza ona możliwość sprawdzenia pracy układu słuchowego na całej drodze przekazywania informacji: od ucha zewnętrznego aż do pól słuchowych w mózgu. Jest to konsekwencja szczególnego przygotowania układu słuchowego do percepcji mowy i muzyki, podstawowych sygnałów komunikacji interpersonalnej. Jakie elementy percepcji słuchowej świadczą o uprzywilejowaniu mowy i muzyki? Są to:

- wpływ części ciała niezwiązanych bezpośrednio z drogą słuchową - głowa, szyja, ramiona - na wielkość energii dochodzącej do układu słuchowego w zakresie ok. 500 Hz – 3000 Hz, czyli częstotliwości podstawowych mowy i muzyki*;
- kształt progu słyszalności;
- dwa systemy informowania o wysokości dźwięku dla tego zakresu częstotliwości (informacja z błony podstawnej i rozkładu potencjałów czynnościowych w czasie);
- specyfika percepcji mowy;
- znakomita selektywność układu słuchowego (cocktail party effect).

Prezentacja monauralna testów artykulacyjnych pozwala wyznaczyć indywidualną krzywą artykulacyjną, porównać ją z krzywą normową dla danego testu i oszacować wielkość niedosłuchu, próg rozumienia mowy i miejsce uszkodzenia układu słuchowego.

Analizie poddano listy opracowane przez zespół Pruszewicza i współpracowników w 1993 r. [1,2], które mają charakter wyłącznie testowy i autorzy przygotowali je jako

* Muzyka w opinii etnomuzykologów jest bardzo ważnym czynnikiem cementującym daną społeczność. Bardzo często wyprzedza powstanie języka.

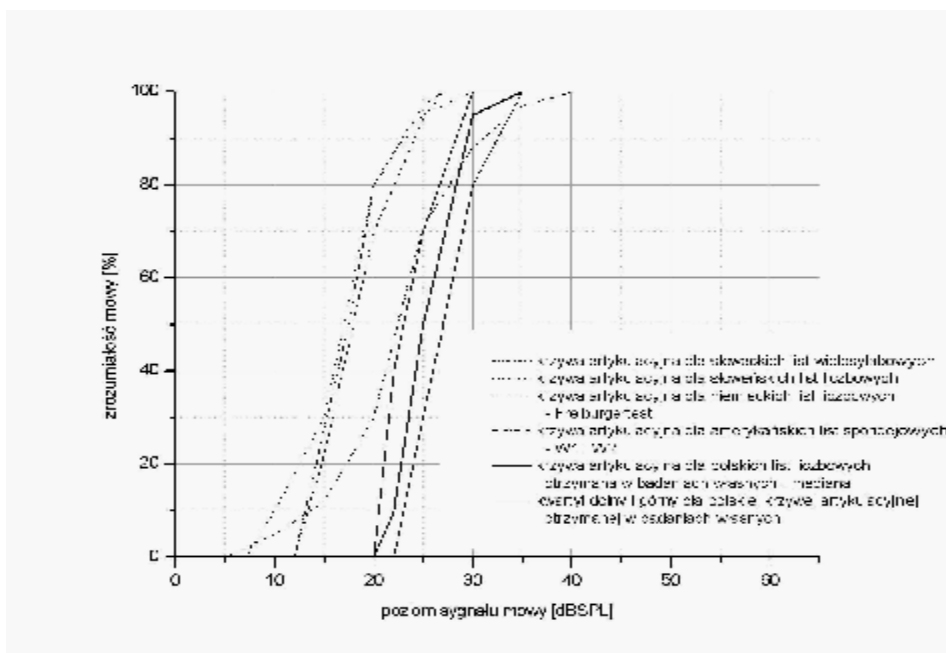
materiał pilotażowy. Tarnoczy [3] w badaniach nad widmem mowy sześciu różnych języków należących do odrębnych grup językowych stwierdził, że widma te różnią się między sobą bardzo nieznacznie (różnice kilkudecybelowe) w zakresie częstotliwości 800-2500Hz, natomiast maksimum energii spektralnych przypada w każdym z nich na wąskie pasmo w okolicach 500 Hz. Możemy zatem założyć, że podobieństwo widm mowy ma więc charakter uniwersalny i dotyczy wszystkich języków. Ponadto uzasadnione wydaje się zatem przypuszczenie, że normowe krzywe artykulacyjne, określające zależność między zrozumiałością mowy a poziomem sygnału mowy, wyznaczone w badaniu audiometrią mowy z wykorzystaniem list artykulacyjnych złożonych z podobnych jednostek lingwistycznych, powinny mieć zbliżony przebieg. Postanowiono sprawdzić, jak przebiegają krzywe artykulacyjne dla języka polskiego w porównaniu z krzywymi artykulacyjnymi dla innych języków.

2. WYZNACZENIE KRZYWYCH ARTYKULACYJNYCH

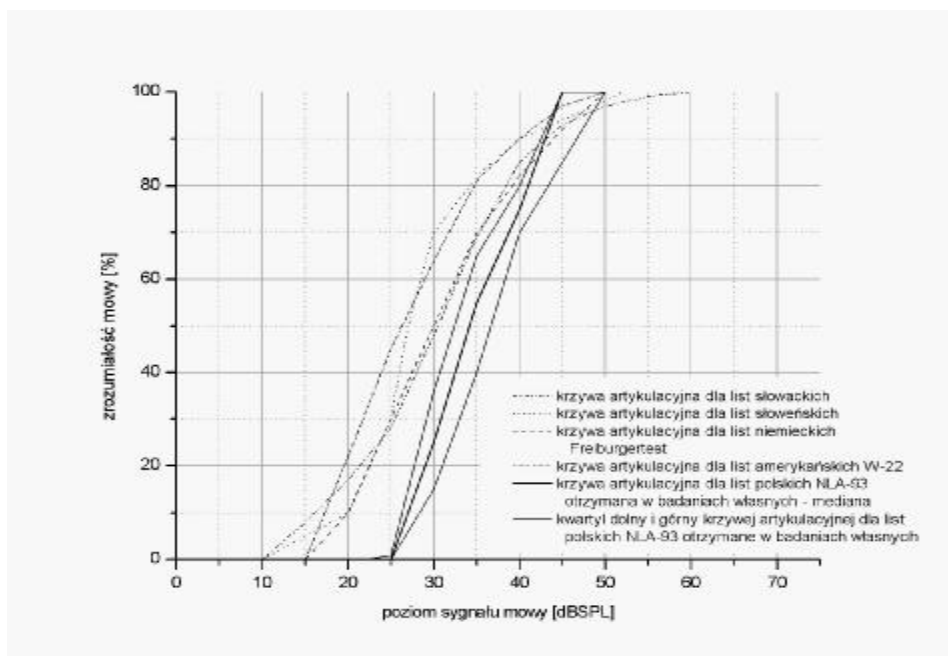
Do badań zakwalifikowano 40 słuchaczy, których próg słyszenia w audiometrii tonalnej nie przekraczał 10dBHL dla częstotliwości w zakresie 250-8000Hz. Badania wykonano w pomieszczeniu wyłumionym zgodnym z normą ANSI 1991 [4]. Audiometrię tonalną i mowy wykonano przy użyciu audiometru Interacoustics 229e ze słuchawkami TDH39, do audiometrii słownej wykorzystano także przenośny odtwarzacz CD oraz płytę zawierającą listy artykulacyjne – Audiometrie Disc No 14. Określono krzywe artykulacyjne dla testów liczbowych i jednosylabowych. Stwierdzono, że krzywa dla testów liczbowych jest zgodna z krzywą artykulacyjną dla języka słowackiego (oba języki należą do tej samej grupy językowej) (Rys. 1), natomiast krzywa artykulacyjna dla list NLA-93 jest zgodna z krzywymi dla języków: angielskiego, niemieckiego, słowackiego i słoweńskiego (Rys. 2). Wyznaczenie krzywej artykulacyjnej dla testów wielosylabowych umożliwiło określenie zależności między dB SPL i dBHL dla mowy: 0dBHL odpowiada 25dB SPL. Testy liczbowe są obiektywne, w przeciwieństwie do jednosylabowych, wśród których, przy odsłuchu na stałym poziomie ciśnienia akustycznego, występują listy dające zdecydowanie lepsze wyniki zrozumiałości (listy 13,17,18; numeracja zgodna z płytą Audiometrie Disc No 14) i zdecydowanie gorsze (listy 11 i 19). Rozrzut w wynikach zrozumiałości mowy dla list jednosylabowych przy prezentacji na stałym poziomie ciśnienia akustycznego wynosi 25%. Analiza wariancji uzyskanych wyników pokazała, że zrozumiałość list 11, 13 i 19 w sposób statystycznie istotny różni się od zrozumiałości pozostałych list ($p < 0.003$).

3. ANALIZA AKUSTYCZNA LIST ARTYKULACYJNYCH

Analiza akustyczna list artykulacyjnych miała na celu sprawdzenie ich zrównoważenia dynamicznego. Analizę tę wykonano dla testów liczbowych i jednosylabowych, przy użyciu odtwarzacza CD z płytą Audiometrie Disc No 14, audiometru Interacoustics 229e, przetwornika A/D oraz komputera z oprogramowaniem Head Analyzer Artemis. Sprawdzano zgodność poziomu szumu CCITT z poziomami L_{eqT} (obliczonego z pomiarów L_{pRMS} dla pojedynczych wyrazów w listach) dla list liczbowych i dyskryminacyjnych. Stwierdzono, że testy liczbowe są zrównoważone pod względem dynamicznym, natomiast wśród list dyskryminacyjnych znajdują się listy 15 i 18, których



Rys. 1. Porównanie krzywej artykulacyjnej dla testów liczbowych (wg Pruszewicza i innych, 1993) uzyskanej w badaniach własnych z krzywymi normowymi dla innych języków



Rys. 2. Porównanie krzywej artykulacyjnej dla testów jednosylabowych (wg Pruszewicza i innych, 1993) uzyskanej w badaniach własnych z krzywymi normowymi dla innych języków

L_{eqT} przewyższa L_{eqTsr} określone dla wszystkich list oraz listę 19, której L_{eqT} jest niższy od L_{eqTsr} .

4. WNIOSKI

1. Krzywa normowa polskich list wielosylabowych (liczbowych) jest przesunięta względem krzywych normowych dla innych języków. Zbliżony przebieg krzywej dla języka słowackiego i polskiego jest związany z przynależnością obu języków do tej samej grupy językowej.
2. Krzywe artykulacyjne dla polskich testów dyskryminacyjnych są zgodne z krzywymi artykulacyjnymi dla testów dyskryminacyjnych z innych krajów.
3. Wśród list NLA 93 stwierdzono występowanie list dających zdecydowanie lepsze wyniki zrozumiałości mowy (listy 13, 17, 18) oraz zdecydowanie słabsze (11 i 19). Rozrzut pomiędzy listami dla stałego poziomu prezentacji wynosi około 25%. Eliminacja list 11, 13 i 19 z badania słuchu przy pomocy audiometrii mowy daje możliwość zmniejszenia rozrzutu między listami do 15%.
4. Wyniki pomiarów akustycznych pozwalają na stwierdzenie, iż polskie testy liczbowe są zrównoważone pod względem dynamicznym, zaś polskie testy dyskryminacyjne nie są zrównoważone dynamicznie.

LITERATURA

1. A. PRUSZEWICZ (red.), Zarys audiologii klinicznej, Wydawnictwa Akademii Medycznej im. Karola Marcinkowskiego w Poznaniu, Poznań 2000.
2. A. PRUSZEWICZ, G. DEMENKO, L. RICHTER, T. WIKA, Nowe listy artykulacyjne do badań audiometrycznych cz.1 i cz.2, Otolaryngologia Polska, 48,1,50-62 (1994).
3. T. TARNOCZY von, Das durchschnittliche Energie-Spektrum der Sprache (für sechs Sprachen), Acustica 24, 46-74 (1971).
4. ISO/TR 4870:1991(E), Acoustics – The construction and calibration of speech intelligibility tests, 1991.