

Stanisław Oziemski

Reaktywność jako właściwość temperamentalna a akustyczne cechy fali dźwięku mowy

Studia Psychologica nr 3, 41-51

2002

Artykuł został zdigitalizowany i opracowany do udostępnienia w internecie przez Muzeum Historii Polski w ramach prac podejmowanych na rzecz zapewnienia otwartego, powszechnego i trwałego dostępu do polskiego dorobku naukowego i kulturalnego. Artykuł jest umieszczony w kolekcji cyfrowej bazhum.muzhp.pl, gromadzącej zawartość polskich czasopism humanistycznych i społecznych.

Tekst jest udostępniony do wykorzystania w ramach dozwolonego użytku.

STANISŁAW OZIEMSKI

**REAKTYWNOŚĆ
JAKO WŁAŚCIWOŚĆ TEMPERAMENTALNA
A AKUSTYCZNE CECHY FALI DŹWIĘKU MOWY**

Reactivity as a attribute of a speaker's temperament and acoustic characteristics
of a speech sound wave

Abstract

The research concerned a physical aspect of reactivity, expressed by acoustic characteristics of a speech sound wave, that is, changes of intensity and frequency in time. The research group consisted of 30 women, aged 20-24, 10 with high reactivity, 10 with low reactivity and the remaining 10 with average intensity of this feature, selected from among more than 360 students of three Warsaw colleges. The level of reactivity was measured by means of Formal Features of Behavior – Temperament Questionnaire (FCZ-KT) (Zawadzki, Strelau) and The Eysenck Personality Questionnaire – Revised (EPQ-R) (Brzozowski, Drwal) and the physical characteristics of a speech sound wave was measured in a soundproof cabin in the Institute of Basic Technical Problems of Polish Academy of Sciences in the laboratory of the Speech Acoustics and Cybernetics. The language material consisted of reading and spontaneous speaking on the subject of a picture. A statistically essential difference in respect of mean absolute slope (during reading), f_0 ceiling (in the spontaneous speech), as well as the range and deviations of standard frequency of a speech sound wave in the group of highly and low reactive persons have been demonstrated. Statistically essential correlation between the other psychological scales and acoustic parameters of a speech sound wave have also been stated.

1. WSTĘP

Powszechnie uważa się, że sposób mówienia, barwa i ton głosu są charakterystyczne dla danego człowieka. Cechy mówcy decydują o doborze materiału językowego i preferowanym przez niego sposobie mówienia, co wyraża się w fizycznych właściwościach fali dźwięku mowy. Nikogo nie dziwi fakt, że zwykle poznajemy ludzi słysząc tylko ich głos. Co więcej, w oparciu o akustyczną charakterystykę brzmienia mowy, dokonujemy intuicyjnej oceny psychologicznych cech mówcy. (psychoakustyka, psychologia słyszenia).

W psychologii analiza treści mowy jest jednym ze sposobów wnioskowania o strukturze psychicznej i potrzebach mówcy (np. testy projekcyjne). Jednak jeśli chodzi o analizę akustycznych właściwości fali dźwięku mowy i ich odniesienie do indywidualnych cech mówcy, badań jest niewiele.

1.1 PODSTAWY TEORETYCZNE

Dziedziną nauki zajmującą się badaniem ludzkich zdolności i umiejętności posługiwania się językiem jest psycholingwistyka. Jej przedmiotem ustanowiono badanie realności psychologicznej różnych modeli języka jako systemu znaków i reguł posługiwania się nimi (Kurcz, 2000, s. 14). W psycholingwistyce wyróżnia się pojęcia: kompetencja językowa (*linguistic competence*) i realizacja językowa lub wykonanie językowe (*linguistic performance*).

Przez kompetencję językową rozumie się pewną teoretyczną zdolność dorosłego użytkownika języka do produkowania i rozumienia wypowiedzi w danym języku, określaną też jako (nie w pełni uświadomianą) wiedzę językową. Realizacja językowa (wykonanie) to konkretne akty mówienia w danym języku, które w konsekwencji indywidualnych cech mówcy, odbiegają od tej idealnej postaci. Ferdinand de Saussure (1916/1991), twórca współczesnej lingwistyki, odróżniał w tym kontekście pojęcia „langue” (system językowy) i „parole” (mówienie). (Kurcz, 1995, s. 177)

Przyjmuje się, że akt mowy jest indywidualnym procesem użycia kodu językowego w mowie, łączącym w sobie stronę „językową” (przekazanie znaczenia, treści) i „pozajęzykową” (dźwiękową). K. Buhler wyodrębnia trzy podstawowe funkcje mowy: reprezentatywną, impresywną i ekspresywną. Funkcja ekspresywna (emotywna) polega na wyrażaniu (zdradzaniu) przez mowę pewnych cech nadawcy. Jest to związane z faktem, że pewne cechy wypowiedzi odpowiadają na zasadzie związku przyczynowego określonym cechom fizjologicznym i psychicznym mówiącego i tym samym stanowią dla słuchającego sygnały o jego stanie fizjologicznym i psychicznym. Do takich cech wypowiedzi należą: barwa głosu, jego siła, wysokość, sposób wymawiania poszczególnych dźwięków i intonacja. Cechy te są naturalnymi właściwościami mowy (mówcy) i jako takie nie wchodzą w skład systemu językowego. Odbywa się to na płaszczyźnie komunikacji „pozajęzykowej” (analogicznie do komunikacji pozawerbalnej) (Polański, 1999, s. 27).

1.2 CEL PRACY

Dostrzeżono opisywaną w literaturze (Scherer, 1999) zależność pomiędzy wyrażanymi emocjami a akustyczną charakterystyką mowy. Rozumiejąc akt mowy jako przejaw indywidualnego działania, przyjęto hipotezę o zależności pomiędzy psychologicznymi cechami mówcy a jego realizacją językową, wyrażoną w akustycznych właściwościach fali dźwięku mowy.

Postawiono przeprowadzić eksperyment badawczy, mający na celu weryfikację hipotezy o zależności między reaktywnością mówcy, rozumianą jako właściwość temperamentu, a akustycznymi cechami fali dźwięku jego mowy. Pozytywna weryfikacja tej hipotezy potwierdziłaby również możliwość przeprowadzenia badań dotyczących zależności innych psychologicznych cech mówcy o akustycznych właściwościach fali dźwięku mowy. Praca ta ilustruje także możliwości zastosowań nowego narzędzia i częściowo weryfikuje jego przydatność.

2. MATERIAŁ

2.1 REAKTYWNOŚĆ JAKO WŁAŚCIWOŚĆ TEMPERAMENTALNA

Przyjęto za Strelauem (1998, s. 182), że temperament, to zbiór formalnych cech zachowania – cech rozumianych jako indywidualne, pierwotnie fizjologicznie zdeterminowane, podlegające zmianom pod wpływem niektórych czynników środowiskowych. Formalny aspekt zachowania obejmuje parametry energetyczne i czasowe. Do poziomu energetycznego zaliczono dwie podstawowe cechy temperamentu: reaktywność i aktywność.

Reaktywność, pojęcie wywodzące się z pojęcia siły procesu pobudzenia, jest miarą przejawiającym się we wrażliwości (zmysłowej i emocjonalnej) i wytrzymałości (wytrzymałości na działanie silnej stymulacji. Osoby wysoko reaktywne (odpowiednik słabego typu układu nerwowego według Pawłowa) charakteryzują się dużą wrażliwością i małą wytrzymałością, natomiast osoby nisko reaktywne (typ silny według Pawłowa) charakteryzują się małą wrażliwością i dużą wytrzymałością.

Aktywność to cecha temperamentu odnosząca się do częstości i intensywności działań jednostki. Modyfikując swoją aktywność, człowiek może regulować wartość stymulacyjną własnego zachowania i sytuacji zewnętrznych, zaspokajając tym samym indywidualną potrzebę stymulacji.

Osoby wysoko reaktywne, mające mechanizmy fizjologiczne i biochemiczne wzmacniające stymulację, do osiągnięcia optymalnego poziomu aktywacji (traktowanej za Eliaszem jako standard regulacji intensywności stymulacji) potrzebują niewiele stymulacji. Osoby te unikają bodźców i silnie stymulujących form aktywności.

Osoby nisko reaktywne, mające mechanizmy fizjologiczne i biochemiczne tłumiące stymulację, do osiągnięcia optymalnego poziomu aktywacji potrzebują dużej stymulacji. Poszukują więc sytuacji i podejmują działania o dużej wartości stymulacyjnej. Kiedy między poziomem reaktywności jednostki a wartością stymulacyjną podejmowanej przez nią aktywności (lub sytuacji, w której aktywność ta przebiega) zachodzi rozbieżność, pojawia się wiele negatywnych konsekwencji.

Jak pisze Strelau: „Moim badaniom nad temperamentem od samego początku towarzyszyło przekonanie, że rola cech temperamentalnych ujawnia się najsilniej wtedy, gdy człowiek funkcjonuje w warunkach stresu i/lub ma do wykonania zadania wymagające szczególnej mobilizacji organizmu” (Strelau, 1998, s. 185). Gdy jednostka ma możliwość regulacji wartości stymulacyjnej własnych działań lub sytuacji zewnętrznej przez wybór stylu działania odpowiadającego jej indywidualnemu poziomowi reaktywności, nie obserwuje się zazwyczaj żadnych różnic między jednostkami wysoko i nisko reaktywnymi – ani w poziomie wykonania zadań, ani w ponoszonych kosztach psychofizjologicznych. Różni je natomiast styl działania: styl ten dostosowany jest do wartości stymulacyjnej sytuacji. Osoby wysoko reaktywne wybierają styl działania z przewagą czynności pomocniczych nad zasadniczymi (styl wspomagający), obniżają tym samym wartość stymulacyjną samego działania lub sytuacji, w której ono przebiega. Osoby nisko reaktywne natomiast wybierają prostolinijny styl działania zapewniający odpowiedni dopływ stymulacji.

Jeżeli udaremniono jednostce możliwość wyboru preferowanego stylu działania lub gdy z takiego czy innego powodu jednostka nie wypracowała sobie jeszcze własnego stylu, to w warunkach skrajnych (charakteryzujących się bardzo dużą lub bardzo małą stymulacją) uzyska ona różny poziom wykonania w zależności od poziomu reaktywności: u osób wysoko reaktywnych poziom wykonania spadnie, u osób nisko reaktywnych zaś – pozostanie bez zmian lub się poprawi. Prawidłowość tę zaobserwowano dla wielu różnych rodzajów aktywności i sytuacji, zarówno w warunkach naturalnych jak i laboratoryjnych (Strelau, 1998, s. 186).

2.2 AKUSTYCZNE CECHY FALI DŹWIĘKU MOWY

O indywidualnych właściwościach mowy decydują barwa głosu, jego siła, wysokość, sposób wymawiania poszczególnych dźwięków i intonacja oraz cechy czasowe, takie jak tempo, długości wypowiedzi i przerw. Intonacja (melodyczna charakterystyka wypowiedzenia zdania), to zmiany wysokości tonu w trakcie wypowiedzi. Przebieg tonu podstawowego (tonu krtaniowego) wyraża się zmianami wartości F_0 , które w trakcie mowy cyklicznie zmieniają się od najwyższej częstotliwości „ceiling” („ F_0 górne”), do tak zwanej F_0 „floor” („ F_0 dolne”) częstotliwości podstawowej. Zmiany te (frekwencji podstawowej tonu krtaniowego) są podstawowym czynnikiem determinującym krzywą intonacyjną wypowiedzi.

Dźwięczność (drżania więzadeł głosowych) wyraża się przez obecność tonu krtaniowego w głosce. Wartość podstawowej frekwencji tonu krtaniowego jest percypowana jako wysokość dźwięku. Barwa dźwięku to liczba słyszalnych tonów składowych dźwięku, ich częstotliwość i intensywność.

Dla opisu akustycznego dźwięków mowy najistotniejsze znaczenie mają zależności między intensywnością dźwięku a częstotliwością oraz zmiany częstotliwości i intensywności w czasie. Analiza sygnału mowy zwykle skupia się na szczegółowej analizie poszczególnych głosek, poszukując formantów, tonów składowych (F_0 „ceiling” F_0 „floor”) przy użyciu skomplikowanych metod statystyki matematycznej (spektrum, cepstrum – liniowa predykcja cepstralna), co ogranicza materiał językowy, jaki można w ten sposób zanalizować, do pojedynczych słów. (por. Jassem, 1999)

Sygnał dźwięków mowy można również analizować w postaci dwuwymiarowego układu zależności między intensywnością a częstotliwością (graficznie przedstawia to fonetogram) lub trójwymiarowej skali, gdzie (xy) to wartości częstotliwości i natężenia mierzone co stały okres (krok), a (z) to współrzędna ilości pomiarów o tej samej wartości. Tęgo typu analiza stwarza możliwości badań dłuższych wypowiedzi, np. mowy spontanicznej i polega na „tradycyjnej” analizie statystycznej układu zmiennych.

3. METODA

3.1 POMIAR REAKTYWNOŚCI

W celu wyodrębnienia osób wysoko i nisko reaktywnych przeprowadzono badania grupowe skalami z kwestionariusza „Formalnych Cech Zachowania –

Kwestionariusza Temperamentu” (FCZ-KT) (Zawadzki, Strelau, 1997) na trzech wyższych warszawskich uczelniach (Uniwersytecie Kardynała Stefana Wyszyńskiego, Wyższej Szkole Pedagogiki Specjalnej i Politechnice Warszawskiej), na pięciu różnych kierunkach. W badaniach uczestniczyło w sumie ponad 360 studentów pierwszego, drugiego i trzeciego roku (około 270 kobiet i 90 mężczyzn). Z grupy tej wybrano wszystkich studentów, których wyniki odpowiadały schematowi:

- nisko reaktywni – niskie wyniki w skali Reaktywności emocjonalnej (1,2,3 stanina) i wysokie wyniki w skali Wytrzymałości (7,8,9 stanina). Znalaziono 24 osoby (w tym 6 mężczyzn).

- wysoko reaktywni – wysokie wyniki w skali Reaktywności emocjonalnej (7,8,9 stanina) i niskie wyniki w skali Wytrzymałości (1,2,3 stanina). Znalaziono 25 osoby (w tym 4 mężczyzn).

Po dokonaniu badań wstępnych stwierdzono konieczność przeprowadzenia dodatkowego badania kontrolnego, w tym celu, równocześnie z pomiarem cech akustycznych, powtórnie posłużono się kwestionariuszem FCZ-KT i dodano Kwestionariusz Osobowości Eysencka (EPQ-R) (por. Brzozowski, Drwał, 1995). Ostatecznie z uwagi na małą liczebność mężczyzn, wybrano grupę badawczą składającą się z 30 kobiet, w wieku 20 – 24 lata, zamieszkałych w dużych lub średniej wielkości miastach, w województwie Mazowieckim (22 osoby) lub innym (8 osób). Stworzono trzy dziesięcioosobowe podgrupy kobiet o wynikach w sposób istotny statystycznie różnych pod względem nasilenia reaktywności (patrz tabela 1).

Tabela 1. Statystyczna charakterystyka wyników skal psychologicznych w grupie badawczej

„Nisko reaktywne”	Skala	RE	WT	PE	N	ŻW	WS	AK	E	P	K
	X	2	8,2	3,6	2,8	5,8	6,3	4,9	5	5,1	5,4
	SD	0,94	0,92	2,32	1,23	1,75	2,5	1,37	1,76	3,14	2,07
„Wysoko reaktywne”	Skala	RE	WT	PE	N	ŻW	WS	AK	E	P	K
	X	7,1	2,3	7,7	6,2	4,4	6,6	5,2	5,7	4,7	5,2
	SD	0,31	0,82	0,82	1,4	1,27	2,27	1,14	1,89	2,36	2,57
Test istotności różnic	p	0,00	0,00	0,00	0,00	0,06	0,78	0,60	0,40	0,75	0,85
„Pozostałe”	Skala	RE	WT	PE	N	ŻW	WS	AK	E	P	K
	X	4,8	5,2	4,8	5,5	4,8	6,2	4,7	5,1	4,5	4,9
	SD	1,81	2,40	1,23	1,78	1,62	2,70	1,57	2,28	2,37	2,80
Cała grupa	Skala	RE	WT	PE	N	ŻW	WS	AK	E	P	K
	X	4,63	5,23	5,37	4,83	5,00	6,37	4,93	5,27	4,77	5,17
	SD	2,42	2,87	2,31	2,07	1,6	2,4	1,34	1,95	2,57	2,42

3.2 POMIAR AKUSTYCZNYCH CECHY FALI DŹWIĘKU MOWY

Pomiarów dokonywano w kabinie dźwiękoszczelnej, w Instytucie Podstawowych Problemów Techniki Polskiej Akademii Nauk w pracowni Akustyki

i Cybernetyki Mowy pod opieką dr. R. Gubrynowicza. Do pomiaru sygnału dźwięków mowy zastosowano mikrofon pojemnościowy elektretowy typu ECM 48B firmy Sony połączony z komputerem klasy PC z kartą dźwiękową typu Oros. Wyznaczono podstawowe akustyczne właściwości fali dźwięków mowy:

- Czas (s): całkowity sygnał, proporcje dźwięków mowy i ciszy w całym sygnale.
- Natężenie (dB): wartość maksymalna, minimalna, zakres rozrzutu (odchylenie standardowe do średniej razy 100), średnia i odchylenie standardowe.
- Częstotliwości (Hz): wartość maksymalna, minimalna, zakres rozrzutu, średnia, odchylenie standardowe, F0 „ceiling” i F0 „floor”.
- Szybkość zmian częstotliwości (Hz/s)

Do wykonania wstępnej obróbki zebranego materiału posłużył program „Cool Edit 96” wyprodukowany przez Syntrillium Software Corporation w Phoenix, USA Cool Edit™ stworzony przez D. Johnstona dla S.S. Corporation i będący zarejestrowanym produktem korporacji Microsoft (www.syntrillium.com). Jest on w pełni wyposażonym cyfrowym edytorem audio dla programu Windows 95 lub NT. Umożliwia nagrywanie, odtwarzanie i wielorakie przetwarzanie sygnału dźwięku, a także między innymi redukcję szumów, odtwarzanie sygnału w postaci Spectrum i funkcji częstotliwości, wielokrotne zbliżenia wyliczenia wybranych wartości statystycznych i wiele innych opcji. Jest to podstawowy program, powszechnie używany przy analizie sygnału dźwięku.

Do analizy fonetycznej, wyznaczenia cech akustycznych sygnału dźwięków mowy posłużono się programem „Praat” (1999), który został stworzony przez grupę badawczą z Instytutu Fonetyki (Institute of Phonetic Sciences) Uniwersytetu w Amsterdamie, pod kierownictwem P. Boersma i D. Weenik. Grupa ta nieustannie pracuje nad ulepszaniem jakości i powiększaniem możliwości programu „Praat”. Trudno jest opisać wszystkie opcje tego programu (podręczna instrukcja zawiera 800 stron) należy jednak powiedzieć, że dostarcza informacji na temat większości właściwości sygnału mowy, umożliwiając ich analizę i syntezę. (Institute of Phonetic Sciences, University of Amsterdam, p.boersma@hum.uva.nl)

Posłużono się również programem analizy mowy „LabSpeech 1.0β”, autorstwa T. Johnsona (1998), skonstruowanego z myślą o analizie sygnału mowy w aspekcie emocji, wykorzystywanym również przez Klause Scherera w najnowszych badaniach (Scherer, University of Geneva, <http://www.unige.ch/johnston/software.html>).

3.3 PROCEDURA BADAŃ

Przyjęto jednolitą procedurę badania. Przed nagraniem pytano o sprawność aparatu mowy (np. chrypę), a także: „Czy są jakieś przeciwwskazania (np. klaustrofobia, emocjonalnie angażujące zdarzenie), które mogą wpływać na aktualne samopoczucie i sposób wymowy, tym samym uniemożliwiając przeprowadzenie nagrania?” Następnie osoba badana wykonywała ponownie Kwestionariusz FCZ-KT i dodatkowo EPQ-R.

Pomiarów dokonywano w kabinie dźwiękoszczelnej, w której poza osobą badaną przebywał eksperymentator, którego rola ograniczała się do nawiązania kontaktu z osobą badaną oraz kierowania sytuacją nagrania. Proszono o przeczytanie fragmentu tekstu (patrz aneks), co miało na celu kontrolę doboru materiału językowego przez osoby badane. Starano się, by tekst był jak najmniej angażujący emocjonalnie, trudny do zrozumienia przez czytającego, a jednocześnie trudny do wypowiedzenia, by stworzyć odpowiednio wysoki poziom stymulacji. Następnie proszono o opowiedzenie historyjki na temat planszy czwartej z Testu Apercpcji Tematycznej (TAT), służącej do oceny siły potrzeb utajonych (Murray, 1987). Miało to na celu wywołanie mowy spontanicznej i ekspresję emocji. Starano się dobrać obrazek jak najbardziej angażujący emocjonalnie.

W ten sposób uzyskany sygnał dźwięków mowy wprowadzano do komputera klasy PC przy zastosowaniu mikrofonu pojemnościowego, elektretowego typu ECM 48B firmy Sony połączony z kartą dźwiękową typu Oros.

Zebrany w ten sposób sygnał mowy przygotowywano do dalszej analizy za pomocą programu Cool Edit 96. Oczyszczano z zakłóceń, biorąc próbkę szumów z początku i końca nagrania, standaryzowano tak, by zawsze zaczynał się od słów osoby badanej i kończył na ostatnich słowach dotyczących tematu (usuwano słowa: „koniec”, „to tyle” itp.) Następnie za pomocą programu „Praat” wyznaczano dla sygnału mowy – czytanego tekstu całkowity czas, częstotliwość i natężenie sygnału mowy, w zakresie 50 – 600 Hz i 10 – 100 dB, ze stałym krokiem co 0,02 sekundy. Dla mowy spontanicznej obliczono średnią najniższą częstotliwość dla wszystkich sygnałów mowy, a jej odwrotność (0,006) przyjęto za krok przy wyliczaniu dalszych parametrów. Wyznaczano częstotliwość i natężenie, obliczano ich wartości średnie, odchylenia standardowe, zakresy i poziomy nasilenia. Następnie za pomocą programu „Lab Speech”, wyznaczano wartości częstotliwości podstawowej (F0 „floor”), górnej (F0 „ceiling”), średniej i mediany, a także procentowy rozkład dźwięku mowy i ciszy do całego sygnału, o stałym kroku wynoszącym 0,006 s.

Zakładając, że rozkład wyników w skalach zbliżony jest do rozkładu normalnego (głębsza analiza wykazała, że analiza rozkładu częstotliwości powinna oparta być o rozkład Beta), obliczono istotność statystyczną różnic (dwustronnych) między średnimi wartościami zmiennych akustycznych sygnału mowy w grupie osób wysoko i nisko reaktywnych (za pomocą testu t-Studenta, przy użyciu programu „Statistica 95”). Następnie wyniki potwierdzono przeprowadzając analizę warjancji.

Dodatkowo w celu weryfikacji hipotezy o zależności pomiędzy psychologicznymi cechami mówcy a akustycznymi właściwościami fali dźwięków mowy, przy założeniu, że rozkład wyników w skalach jest zbliżony do rozkładu normalnego, przeprowadzono analizę korelacji wszystkich skal w grupie badawczej (N=30), za pomocą programu „Statistica 95”.

4. WYNIKI

Wyniki badań wykazały, że właściwości częstotliwości fali dźwięków mowy osób wysoko reaktywnych w porównaniu z nisko reaktywnymi, są w sposób istotny statystycznie różne (patrz tabela 2).

Tabela 2. Istotność różnic pomiędzy średnimi wartościami akustycznych cechy fali dźwięku mowy dla grupy osób nisko reaktywnych w porównaniu z wysoko reaktywnymi

Rodzaj sygnału i nazwa parametru	Nisko reakt.		Wysoko reakt.		t – Studenta		
	x	SD	x	SD	t	df	p
Tekst czytany							
Szybkość zmian częstotliwości (Hz/s)	293,08	41,12	256,22	28,85	2,32	18	,0323
Mowa spontaniczna							
Odchylenie standardowe częstotliwości	39,34	13,85	24,79	4,83	3,14	18	,0057
Zakres rozrzutu częstotliwości (% Hz)	0,17	0,05	0,11	0,02	3,29	18	,0041
Maksymalna wartość częstotliwości	439,50	96,85	350,50	40,51	2,68	18	,0153
Zakres częstotliwości (Hz)	269,50	94,41	180,50	48,56	2,65	18	,0163
Częstotliwość górna (f0 ceiling) (Hz)	316,40	48,37	265,70	29,70	2,82	18	,0112

Osoby wysoko reaktywne czytały w sposób jednostajny i monotony (szybkość zmian częstotliwości Hz/s), a ich mowa spontaniczna była ograniczona pod względem ekspresji emocji (maksymalna wartość częstotliwości, F0 „ceiling”) zakresu zmian intonacji i modulacji głosu (zakres, SD częstotliwości).

Tabela 3. Analiza korelacji rho – Spearmana pomiędzy skalami psychologicznymi a akustycznymi właściwościami fali dźwięku mowy

Tabela 3. Wyniki współczynnika korelacji powyżej 0,40 (p < 0,05) dla grupy badawczej	
Tekst czytany:	
Nazwa parametru	Nazwa skali i (współczynnik korelacji)
Odchylenie standardowe natężenia (dB)	Persewercja (-0,41) Neurotyczność (-0,48)
Średnia wysokość natężenia (dB) głosu	Wrażliwość sensoryczna (-0,50)
Zakres rozrzutu natężenia (dB) głosu	Neurotyczność (-0,46)
Maksymalna wartość natężenia (dB)	Wrażliwość sensoryczna (-0,42)
Minimalna wartość natężenia (dB)	Wrażliwość sensoryczna (-0,48)
Odchylenie standardowe częstotliwości	Reaktywność emocjonalna (-0,42)
Zakres rozrzutu częstotliwości	Psychotyczność (0,45)
Szybkość zmian częstotliwości (Hz/s)	Reaktywność emocjonalna (-0,41)
Mowa spontaniczna:	
Całkowitego czas wypowiedzi	Psychotyczność (0,40)
Proporcja mowy w czasie całego sygnału	Ekstrawersja (0,46)
Proporcja ciszy w czasie całego sygnału	Ekstrawersja (-0,46)
Średnia wysokość natężenia (dB) głosu	Ekstrawersja (0,49)
Minimalna wysokość natężenia głosu	Żwawość (0,44) Reaktywność (-0,42) Wytrzymałość (0,49)
Zakres natężenia (głośności) (dB) głosu	Kłamstwo (0,40)
Odchylenie standardowe częstotliwości	Żwawość (0,54) Reaktywność (-0,54) Wytrzymałość (0,52)
Zakres rozrzutu częstotliwości	Żwawość (0,52) Reaktywność (-0,51) Wytrzymałość (0,50) Psychotyczność (0,42)
Zakres częstotliwości	Żwawość (0,40) Reaktywność (-0,51) Wytrzymałość (0,44)
Szybkość zmian częstotliwości (Hz/s)	Reaktywność (-0,40)
Maksymalna wartość częstotliwości (Hz)	Żwawość (0,42) Reaktywność (-0,53) Wytrzymałość (0,47)
Wartość maksymalna (F0 ceiling)	Żwawość (0,44) Reaktywność (-0,52) Wytrzymałość (0,48)

Osoby nisko reaktywne czytały modulując głos, szybko zmieniając intonację, (szybkość zmian częstotliwości Hz/s), a ich mowa spontaniczna była swobodna pod względem ekspresji emocji (maksymalna wartość częstotliwości, F0 ceiling) zakresu zmian intonacji i modulacji głosu (zakres, SD częstotliwości).

Przeprowadzona analiza korelacji (współczynnik rho Spearmana) pomiędzy skalami psychologicznymi a akustycznymi właściwościami fali dźwięku mowy potwierdza hipotezę o istnieniu związku pomiędzy psychologicznymi cechami mówcy a akustycznymi właściwościami fali dźwięku jego mowy (tabela 3).

5. OMÓWIENIE WYNIKÓW

5.1 AKUSTYCZNE CECHY REAKTYWNOŚCI

Osoby wysoko reaktywne, o dużej wrażliwości emocjonalnej oraz o słabej wydolności (wytrzymałości na działanie silnej stymulacji), które cechuje unikanie stymulacji, tendencja do powracania myślami do podjętych już decyzji, lęk i niepokój, czy postąpiło się słusznie, niepewność siebie, łatwość zniechęcania się i niska samoocena, odczują sytuację nagrania, jako nadmiernie stymulującą, zagrożającą im, co może prowadzić do nasilenia mechanizmów obronnych, do zwiększonej samokontroli, która miałaby zapobiec popełnianiu błędów i pomóc w autoprezentacji.

W tym kontekście zrozumiałe się staje, dlaczego osoby wysoko reaktywne czytały w sposób jednostajny i monotony, a ich mowa spontaniczna była ograniczona pod względem ekspresji emocji, zakresu zmian intonacji i modulacji głosu.

Osoby nisko reaktywne o małej wrażliwości i dużej wytrzymałości na sytuacje emocjonalne, dobrze znoszące stres, o wysokiej odporności na takie dystraktory, jak zmęczenie lub hałas, łatwo zapominające o sytuacji trudnej po zakończeniu działania bodźca, o wysokiej samoocenie i pewności siebie, które cechuje poszukiwanie stymulacji, odczują sytuację nagrania jako silnie stymulującą, sprzyjającą swobodnemu zachowaniu, bezpieczną. Dlatego też czytały modulując głos, szybko zmieniając intonację, a ich mowa spontaniczna była swobodna pod względem ekspresji emocji, zakresu zmian intonacji i modulacji głosu.

Dołączenie się do wymiaru reaktywności, nasilenia cechy zwawości (tendencja do utrzymywania wysokiego tempa, szybkiego reagowania i łatwej zmiany zachowania) można wyjaśnić zależnością pojawiającą się w warunkach skrajnych, kiedy to od poziomu reaktywności zależy poziom wykonania zadania – u wysoko reaktywnych spada, u osób nisko reaktywnych pozostaje bez zmian lub się poprawia. Prawidłowość tę zaobserwowano dla wielu różnych rodzajów aktywności i sytuacji, zarówno w warunkach naturalnych, jak i laboratoryjnych. (Strelau, 1998, s. 186)

5.2 POZOSTAŁE SKALE PSYCHOLOGICZNE A AKUSTYCZNE WŁAŚCIWOŚCI FALI DŹWIĘKU MOWY

Osoby uzyskujące wysokie wyniki w skali ekstrawertywności, opisującej osobę ekstrawertywną jako towarzyską, mającą wielu przyjaciół, odczuwającą potrzebę

rozmów i przebywania z ludźmi, mówiły najgłośniej, najwięcej i do tego bez przerwy.

Osoby uzyskujące wysokie wyniki w skali psychotyczności, opisywane jako samotne, nie zważające na ludzi, sprawiające trudności, nigdzie nie zadomowione, bywające złośliwe, dziwaczne i agresywne (Brzozowski, Drwał, 1995, s. 18) mówiły dłużej od pozostałych i czytały nadmiernie modulując głos.

Osoby uzyskujące wysokie wyniki w skali kłamstwa, opisywanej jako skala mająca na celu określić nasilenie mechanizmów obronnych badanego, charakteryzował największy zakres zmian głośności wypowiedzi, jednak nie ściszały głosu.

Osoby uzyskujące wysokie wyniki w skali wrażliwości sensorycznej, rozumianej jako zdolność reagowania na bodźce zmysłowe o małej wartości stymulacyjnej, w trakcie czytania nie podnosiły głosu, ale go i nie ściszały.

Osoby uzyskujące wysokie wyniki w skali neurotyczności i perseweratywności (tendencja do kontynuowania i powtarzania zachowań po zakończeniu się sytuacji, która to zachowanie wywołała) czytały bardzo równomiernie, jednostajnie ze stałym poziomem głośności.

6. WNIOSKI

Wyniki badań wskazują na istnienie zależności między reaktywnością mówcy, rozumianą jako właściwość temperamentu, a akustycznymi cechami fali dźwięku mowy. Zależność ta potwierdza również hipotezę, że psychologiczne cechy mówcy decydują o preferowanym sposobie mówienia, co wyraża się w fizycznych właściwościach fali dźwięku mowy.

Przy uwzględnieniu wpływu zmiennych zakłócających, takich jak np. miejsce pochodzenia, błąd pomiarowy lub właściwości fizjologiczne, prawdopodobieństwo słuszności wniosków jest duże z racji pomiaru kilkoma narzędziami jednocześnie i dużej jednorodności badanej grupy kobiet. Również fakt logiczności wyników wskazujących związku pomiędzy poszczególnymi skalami psychologicznymi a parametrami akustycznymi sugeruje prawdziwość zależności.

Na podstawie badań na tak małej grupie nie można wyciągać daleko idących wniosków, niemniej jednak wskazują one na możliwości diagnostyczne, jak dotąd nie wykorzystane, a także należycie nie sprawdzone. Sam fakt potwierdzenia wyników kwestionariuszowych parametrami fizycznymi sugeruje możliwości połączenia wydawałoby się skrajnych dziedzin nauki, jakimi są psychologia i fizyka. Naturalna wydaje się potrzeba kontynuacji badań w celu uzyskania opisu zależności pomiędzy innymi psychologicznymi cechami mówcy a fizycznymi właściwościami fali dźwięku mowy.

BIBLIOGRAFIA

- Brzozowski, P., Drwał, R.Ł. (1995). *Kwestionariusz Osobowości Eysencka*. Warszawa: Polskie Towarzystwo Psychologiczne Pracownia Testów Psychologicznych.
- Scherer, K.R., Johnstone, T. (1999). *The effects of emotions on voice quality; International Congress of Phonetic Science*, San Francisco.
- Kurcz I. (1995). *Język*, W: Tomaszewski, T. *Psychologia ogólna*, t. 3 Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.

- Kurcz, I. (2000). *Psychologia języka i komunikacji*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe Scholar.
- Polański, K. (1999). *Encyklopedia językoznawstwa ogólnego*. Wydawnictwo Ossolineum.
- Strelau, J. (1998). *Psychologia temperamentu*. Warszawa: Wydawnictwo Naukowe PWN.
- Zawadzki, B., Strelau, J. (1997). *Formalna Charakterystyka Zachowania – Kwestionariusz Temperamentu (FCZ-KT)*, Warszawa, Polskie Towarzystwo Psychologiczne Pracownia Testów Psychologicznych.

ANEKS

1. Teraz zaczniemy nagranie. Proszę Cię o przeczytanie na głos poniższego tekstu, zwracając szczególną uwagę na znaki interpunkcyjne.

Zacznij na mój znak.

„Nie stwierdzono żadnych różnic między średnimi z początku i z końca semestru ani u kobiet, ani u mężczyzn. Wynika z tego pierwszy wniosek, że dieta nie ma wpływu na ciężar ciała studentów. Jeżeli jednak średnie te skorygujemy ze względu na różnice w ciężarze początkowym, stwierdzamy poważne różnice między płciami. To z kolei pozwala wyciągnąć drugi wniosek, że mężczyźni przybierają na wadze więcej niż kobiety, jeżeli weźmie się pod uwagę wstępne różnice w ciężarze ciała. Który wniosek jest słuszny? Rzecz polega na tym, że te dwa wnioski stanowią odpowiedź na dwa różne pytania. Pierwsze pytanie jest postawione wprost: Czy dieta wpływa na ciężar ciała studentów i studentek? Odpowiedź brzmi: nie. Drugie pytanie ma charakter hipotezy i może być w ogóle pozbawione sensu: Gdyby średni ciężar ciała studentów i studentek był jednakowy, to czy pojawiłaby się jakakolwiek zmiana w ich ciężarze ciała? Pytanie to prowadzi do hipotetycznych spekulacji na temat fikcyjnej populacji. Źródłem tych spekulacji jest otrzymanie na drodze ekstrapolacji liniowej średnich skorygowanych. W przykładzie tym ekstrapoluje się na hipotetyczne próby hipotetycznie pobrane z hipotetycznych populacji, w których początkowy ciężar ciała studentów i studentek jest taki sam. Ale w rzeczywistości populacje takie mogą wcale nie istnieć. Ekstrapolacja ta może być sztucznym tworem statystycznym.”

Koniec.

Dziękuję.

2. Mowa spontaniczna.

Kiedy skończysz czytać, weź planszę z obrazkiem.

Twoim zadaniem jest ułożenie do niego jak najbardziej interesującej historyjki.

Opowiedz, co doprowadziło do sytuacji przedstawionej na obrazku, co dzieje się na nim w chwili obecnej, co myślą i czują przedstawione tam osoby, a następnie opowiedz, jak to się skończy. Opowiadaj historyjkę tak, jak przychodzi ci ona do głowy.

Kiedy będziesz gotów(a), daj znać i zaczynaj:

Dziękuję bardzo za współpracę.

Koniec nagrania.