

Inteligencja muzyczna i jej wpływ na umiejętności przyswajania systemu fonologicznego języka obcego/drugiego w procesie jego uczenia się.

Streszczenie

Pierwsze próby zdefiniowania *inteligencji* miały miejsce już w czasach starożytnych, kiedy to starano się odpowiedzieć na pytanie o charakter i źródła różnic indywidualnych w zakresie poziomu wykonywania zadań umysłowych. Nie od dziś wiadomo, iż ludzie różnią się między sobą pod względem zarówno szybkości i sprawności myślenia, pojmowania, jak również rozwiązywania problemów czy przewidywania zdarzeń. Jak pisze Edward Nęcka (2005:14), *każda cecha psychiczna jest właściwością indywidualną, wyróżniającą konkretnego człowieka spośród innych ludzi*. Nie oznacza to jednak, że powstałe teorie próbujące zdefiniować pojęcie inteligencji są teoriami wyłącznie różnicowymi. Przykładem na to może być koncepcja Jeana Piageta, którego jednym z głównych celów było przedstawienie inteligencji w taki sposób, by z jednej strony nie koncentrował się on na indywidualnych różnicach jednostek, z drugiej natomiast nie negował ich istnienia.

Współcześnie termin *inteligencja* określany jest jako *zdolność umysłowa* lub grupa *zdolności*. Problem jednorodnej definicji *inteligencji* pojawia się jednak już na płaszczyźnie słowa *zdolność*, co do którego również nie ma jednogłośnej zgody. W literaturze używa się tego pojęcia w co najmniej trzech znaczeniach. Jedno z nich interpretuje *zdolność* jako potencjalne umiejętności jednostki, kolejne jako zdolności przejawiające się w danej jednostce, natomiast w trzecim ujęciu *zdolność* rozumiana jest jako poziom wykonywania określonych czynności lub zadań. Psychologowie tłumaczą wyżej wymienione rodzaje *zdolności* w następujący sposób: potencjalne (z ang. ‘capacities’) określają do czego dana jednostka byłaby zdolna, gdyby mogła rozwijać się w optymalnych warunkach społecznych, środowiskowych, zdrowotnych, itd. Zdolności rzeczywiste (z ang. ‘abilities’) odzwierciedlają to, do czego dana jednostka faktycznie jest zdolna, jeśli spełnione są wyżej wymienione warunki. Natomiast zdolności rzeczywiste (z ang. ‘performance’) dotyczą rzeczywistego poziomu wykonywania zadań, co znaczy, że można je zmierzyć w konkretnej sytuacji.¹

O ile rozumienie słowa *zdolność* ma swoje uzasadnienie w wielu teoriach traktujących o inteligencji człowieka, o tyle same teorie są często ze sobą sprzeczne i niekiedy można mieć

¹ Zob. Nęcka (2005:14-15).

wrażenie, iż ambicją prawie wszystkich badaczy jest podanie własnej definicji inteligencji. Jedną z najbardziej popularnych i uznanych nie tylko w dziedzinie psychologii, ale również językoznawstwa stosowanego, jest teoria inteligencji wielorakich, przedstawiona w 1983 roku przez Howarda Gardnera. Wyróżnia on kilka typów inteligencji, z których inteligencja językowa i inteligencja muzyczna cieszą się największym zainteresowaniem wśród metodyków, nauczycieli i językoznawców. Ten aspekt zainteresowań stał się głównym powodyrem do podjęcia próby odpowiedzi na przedstawione w temacie dysertacji zagadnienie.

Głównym celem niniejszej rozprawy doktorskiej jest przede wszystkim zbadanie stosowności założenia, które mówi o tym, iż wysoki czynnik inteligencji muzycznej ma wpływ na zdolności przyswajania wymowy języka drugiego/obcego w procesie jego uczenia się. Stąd, przedmiotem rozprawy jest wnikliwa analiza teorii inteligencji wielorakich Howarda Gardnera ze szczególnym uwzględnieniem inteligencji muzycznej, jako tej, która może mieć największy wpływ w procesie przyswajania poprawnej wymowy języka obcego. Autorka rozprawy dokonuje przeglądu badań dotyczących tych relacji, a także podejmuje próbę własnej propozycji badań z użyciem nowoczesnych narzędzi. Stąd, praca ma charakter interdyscyplinarny, włączając w to takie dziedziny wiedzy jak: psychologia, psychologia muzyki, psychometria, skupiając jednak główną uwagę na aspektach związanych z socjolingwistyką i lingwistyką stosowaną.

Praca składa się z pięciu części. W rozdziale pierwszym dokonana została analiza porównawcza różnych definicji inteligencji, które powstawały już w czasach starożytnych aż po wiek XX. Głównym założeniem tej części pracy jest ukazanie fenomenu, jakim jest inteligencja ludzka, a także tego, jak była ona postrzegana w różnych okresach rozwoju ludzkości, jak i w odmiennych częściach świata. Omówione zostały tu również współczesne teorie ludzkiego intelektu.

Rozdział pierwszy jest jednocześnie zapowiedzią kolejnej części rozprawy, która skupia się na teorii inteligencji wielorakich Howarda Gardnera. Oprócz szczegółowego opisu wyżej wspomnianej teorii, autorka stara się przedstawić argumenty świadczące o słuszności założeń Gardnera. Nie pozostaje jednak bezkrytyczna i zwraca również uwagę na wady wymieniane przez współczesnych psychologów. Omówione zostają również poszczególne typy inteligencji, jednak głównym celem tej części pracy jest staranna prezentacja fenomenu inteligencji muzycznej, a zwłaszcza jej założeń, możliwości rozpoznania, jak i rozwoju. Stąd założenie, iż ten typ ludzkiego intelektu koresponduje z dobrze rozwiniętym analizatorem słuchowym i pamięcią muzyczną, która jednocześnie może przekładać się na proces

zapamiętywania (lub raczej odtwarzania) fonemów istniejących w systemie fonologicznym danego języka obcego. W rozdziale tym podjęta też została próba omówienia testów pomiaru inteligencji muzycznej (nazwanej również przez innych badaczy zdolnością muzyczną, talentem muzycznym lub muzykalnością). W oparciu o literaturę przedmiotu wybrane zostały trzy najpopularniejsze i najczęściej wykorzystywane testy: Seashore'a, Gordona i Winga. Ostatni podrozdział traktuje o wykorzystywaniu inteligencji muzycznej w procesie uczenia się języka obcego/drugiego.

Kolejny rozdział pracy poświęcony został dokładnemu opisowi stanu badań nad podejmowanym w rozprawie doktorskiej problemem. Jednocześnie, odnosząc się do metod badawczych, autorka przedstawia sposób przeprowadzenia własnych badań, które składają się z trzech części. Pierwsza z nich wykorzystuje wydany po raz pierwszy w 1948 roku „Test Inteligencji Muzycznej Winga”, który jest jednym z testów psychologicznych stosowanych do badania psychicznego podłoża aktywności muzycznej człowieka. W związku z tym, że w badaniach brały udział osoby bez doświadczenia muzycznego (respondenci z wykształceniem muzycznym nie brali pod uwagę w dalszej części badań), wykorzystano trzy zadania (z możliwych siedmiu) z testu inteligencji muzycznej Winga. Idąc za opisem przedstawionym przez Winga, trzy pierwsze zadania badają podstawowe zdolności muzyczne (słuch analityczny, słuch wysokościowy oraz pamięć melodyczną). Są zatem odpowiednie dla osób nie posiadających wykształcenia muzycznego. Co więcej, mając na uwadze dość odległy rok powstania, autorka posłużyła się unowocześnioną wersją testu, wydaną w 2014 roku przez naukowców z Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina w Warszawie (opiekę nad badaniami i standaryzacją testu uwzględniającą polskie realia sprawowała dr hab. Barbara Kamińska). Dzięki temu w rozprawie doktorskiej użyte zostały narzędzia badawcze w nowoczesnej postaci, z uwzględnieniem współczesnej standaryzacji, która oparta jest o badania na polskich studentach. Warto też wspomnieć, iż polska adaptacja testu inteligencji muzycznej Winga skupiła się na określeniu trudności i mocy dyskryminacyjnej pozycji testowych oraz rzetelności i trafności testu. Na ich podstawie obliczono normy centylowe i stenowe. W niniejszej rozprawie przyjęto tę drugą skalę, opartą na odchyleniu standardowym i posiadającą 10 jednostek.

Wypowiedzi studentów zostały również wykorzystane do automatycznego pomiaru takich prozodycznych cech mowy jak tempo, rytm, wysokość głosu czy intonacja. Stąd, przy użyciu programu *Praat* dokonano analizy zmian częstotliwości F_0 , prędkości wypowiedzeń (speech rate, articulation rate), średniej długości wypowiedzanych sylab (average syllable duration – ASD) oraz czasu trwania pauz (pause duration). Taki rodzaj pomiaru pozwoli

wskazać na te cechy mowy, które mogą przyczynić się do doskonalenia wymowy języka obcego w procesie jego nauki. Autorka dokonuje również szczegółowego opisu badanej grupy respondentów, jakimi są studenci filologii angielskiej studiujący na Uniwersytecie Rzeszowskim. Jednocześnie podane zostały odpowiednie argumenty, świadczące o słuszności użycia narzędzi badawczych. Warto też wspomnieć, iż autorka rozprawy ma na uwadze eliminację czynników zewnętrznych (jak edukacja muzyczna w szkole muzycznej, czy dłuższy pobyt w kraju anglojęzycznym). Studenci przed przystąpieniem do badań wypełniali kwestionariusz, który pozwolił na eliminację tych osób, których doświadczenie muzyczne a także długotrwały pobyt w krajach anglojęzycznych nie pozwoliłyby na otrzymanie rzetelnych wyników. Dzięki temu, można uznać, iż badania mają charakter obiektywny i w znacznym stopniu odzwierciedlają rzeczywistą korelację badanych czynników.

Wymieniony powyżej opis badań ma swą praktyczną realizację we wspomnianym już rozdziale czwartym, gdzie dokonana została analiza wyników, ich zestawienie i ukazanie zależności między poziomem inteligencji muzycznej a wynikami testu wymowy ocenianego przez rodzimych użytkowników języka angielskiego, jak i wyników testu wymowy przeanalizowanego dzięki programowi *Praat*.

Przed przystąpieniem do analizy wyników, wymienione zostały miary statystyczne (por. podrozdział 4.1), które następnie podzielono na trzy kategorie - w zależności od ich przeznaczenia. W dalszej części opracowania dokonano krótkiej charakterystyki każdej z kategorii oraz omówiono miary statystyczne uznane za najbardziej istotne z perspektywy dalszych analiz. Celem takiej prezentacji było przybliżenie specyfiki tych miar, które posłużyły do interpretacji wyników uzyskanych przez badanych studentów w teście Winga. Kolejne podrozdziały poświęcone zostały na omówienie wyników uzyskanych przez badanych studentów. Analiza objęła rezultaty osiągnięte w każdym z trzech zadań oraz sumie punktów, jakie studenci zdobyli w całym teście. Do realizacji tego celu - oprócz wspomnianych już miar statystycznych - wykorzystano m.in. histogramy, dzięki którym uzyskano informacje, jaki wynik w badanej grupie był osiągnięty najczęściej.

Wyniki Testu Inteligencji Muzycznej Winga

Przedstawione w rozdziale czwartym wyniki testu inteligencji muzycznej Winga, a także porównanie ich z normami ustalonymi przez pracowników Uniwersytetu Muzycznego Fryderyka Chopina w Warszawie na podstawie przeprowadzonych przez nich badań, jednoznacznie wskazują na to, iż poziom inteligencji muzycznej wśród badanych studentów

filologii angielskiej jest wyższy od grupy studentów w tym samym przedziale wiekowym, którzy nie studiują tego kierunku. Taki stan rzeczy może mieć związek z wyborem studiów (osoby z wyższym poziomem inteligencji muzycznej chętniej wybierają kierunki filologiczne).

Wyniki testu inteligencji muzycznej Winga w związku z relatywnie małą liczbą badanych (94 osoby) w porównaniu do badań z 2014 roku koordynowanych przez prof. Kamińską (381 studentów bez wykształcenia muzycznego) zostały podzielone na trzy poziomy: niski (1-4 steny), średni (5-6 stenów), wysoki (7-10 stenów)². Podział ten w kolejnej części badań pozwolił na ukazanie zależności pomiędzy uzyskanymi przez studentów rezultatami w teście wymowy, który badany był przez rodzimych użytkowników języka angielskiego, a także za pomocą programu *Praat*.

Wyniki testu poprawności wymowy ocenianego przez rodzimych użytkowników języka angielskiego

Wspomniany wyżej test poprawności wymowy polegał na wypowiedzeniu przez uczestników badania dziesięciu wyrażen/zwrotów w języku angielskim, zaczerpniętych z interaktywnych ćwiczeń zawartych w słowniku wymowy *Pronunciation Dictionary* Longman. Wypowiedzi te zostały ocenione przez trzech niezależnych native speaker'ów języka angielskiego, którzy mieli do dyspozycji dziesięciostopniową skalę. Dzięki temu, możliwe było porównanie wyników testu inteligencji muzycznej Winga (wyrażone w 10-stopniowej skali stenowej) z rezultatami testu wymowy ocenianego przez rodzimych użytkowników języka angielskiego. Wyniki oceny rodzimych użytkowników języka angielskiego (a dokładniej rzecz ujmując: liczba osób, która uzyskała wyniki poniżej i powyżej średniej wszystkich wyników testu poprawności wymowy, a także zestawienie ich z poziomem inteligencji muzycznej w oparciu o test Winga) znajdują się w tabeli poniżej:

	Powyżej średniej	Poniżej średniej	Całość
Niski poziom inteligencji muzycznej	7	20	27
	7.45%	21.28%	28.72%
Średni poziom	10	26	36

² Kamińska (2014) podzieliła wyniki testów inteligencji muzycznej Winga na siedem poziomów (zob. r. IV).

inteligencji muzycznej	10.64%	27.66%	38.30%
Wysoki poziom inteligencji muzycznej	18	13	31
	19.15%	13.83%	32.98%
Całość	35	59	94
	37.23%	62.77%	100.00%

Test poprawności wymowy (ocena rodzimych użytkowników języka angielskiego) – zestawienie liczbowe i procentowe.

Powyższe dane ukazują widoczną zależność między punktacją przyznaną w teście poprawności wymowy przez native speaker'ów języka angielskiego a poziomem inteligencji muzycznej badanych studentów filologii angielskiej. Mimo że ogólna liczba studentów, która uzyskała wynik testu poprawności wymowy powyżej średniej stanowi niewiele ponad 37% całości, należy zauważyć, iż jedynie w grupie respondentów o wysokiej inteligencji muzycznej liczba uczestników z wynikiem testu wymowy powyżej średniej jest większa niż w pozostałych dwóch grupach.

Test Shapiro-Wilka badający normalność rozkładu ukazał, iż badana grupa studentów filologii angielskiej nie posiada rozkładu normalnego, co spowodowało zastosowanie nieparametrycznego testu Kruskala-Wallisa. Test ten pozwolił na porównanie trzech grup (niska - low, średnia - medium, wysoka - high) oraz na zbadaniu miar położenia (rozkładu) cechy we wszystkich porównywanych grupach. Na podstawie otrzymanych rezultatów można stwierdzić, iż istnieje znacząca różnica pomiędzy tymi grupami. Co więcej, wyższy poziom inteligencji muzycznej rzutuje na lepsze wyniki testu poprawności wymowy ocenianego przez rodzimych użytkowników języka angielskiego.

Rezultaty otrzymane za pomocą programu *Praat*

Celem tej części opracowania było znalezienie odpowiedzi na pytanie: czy poziom inteligencji muzycznej badanych studentów ma wpływ na wyniki osiągnięte w teście wymowy, który mierzony jest za pomocą programu *Praat*? Inteligencja muzyczna jest oczywiście utożsamiana z rezultatami studentów w teście Winga (punkty, liczba stenów), który pozwolił na sklasyfikowanie studentów w 3 grupach: niski (low), średni (medium) i wysoki (high).

Statystyczny opis wyników osiągniętych przez studentów w programie *Praat* rozpoczął się od standardowego przeglądu statystyk takich jak np. średnia czy mediana, ale także kurtoza standaryzowana oraz standaryzowana skośność. Te dwa ostatnie wskaźniki stanowiły ważną informację odnośnie tego czy rozkład badanej próby pochodzi z rozkładu

normalnego, co jest jednym z warunków wymaganych przy stosowaniu testów parametrycznych (takich jak np. ANOVA). Normalność rozkładów została również sprawdzona za pomocą odpowiednich testów (Shapiro-Wilka oraz Kołmogorowa-Smirnowa).

Jak już wspomniano, analizie poddano wartości ustalone na podstawie zmiennych obliczonych przy pomocy programu PRAAT, a mianowicie:

- F_0 Range,
- Speech rate,
- Articulation Rate,
- Average Syllable Duration (ASD),
- Pause Duration.

Interpretacja tych parametrów, a także szczegółowy przegląd literatury dotyczącej badań prowadzonych nad możliwościami ich wykorzystania, znalazły się w rozdziałach trzecim i czwartym. Należy pamiętać o tym, że program *Praat* dla każdego z nich posiada wyznaczoną tzw. wartość modelową opartą na paradygmacie wymowy w słowniku wymowy (*Longman Pronunciation Dictionary*). Otrzymane przez 94 studentów filologii angielskiej wyniki zostały zatem porównane z wartością modelową i obliczono odchylenia od niej. Im odchylenie było mniejsze, tym rezultat studenta należało uznać za lepszy (w kontekście jego zdolności wymowy). W rezultacie takiego podejścia, opisowi i interpretacji statystycznej poddano nie pięć wymienionych parametrów pochodzących z programu PRAAT, a wartość bezwzględną różnicy danego parametru i wartości modelowej. Otrzymanych pięć grup wyników określono następującymi nazwami:

- F_0 Rate Difference (w skrócie: F0 D),
- Speech rate Difference (SR D),
- Articulation Rate Difference (AR D),
- ASD Difference (ASD D),
- Pause Duration Difference (PD D).

Jak zaznaczono wcześniej, jednym z głównych kryteriów pozwalających podjąć decyzję odnośnie tego, który rodzaj testów (parametryczne bądź nieparametryczne) należy stosować przy analizie wpływu danego czynnika na wyniki osiągane w badanej populacji, było sprawdzenie normalności rozkładu tej populacji. W tym celu każdy z pięciu wyników osiągniętych przez studentów filologii angielskiej w programie *Praat* został zbadany pod tym właśnie kątem.

Wartości statystyczne	Wing Level			Wynik ogólny (total)
	niski (low)	średni (medium)	wysoki (high)	

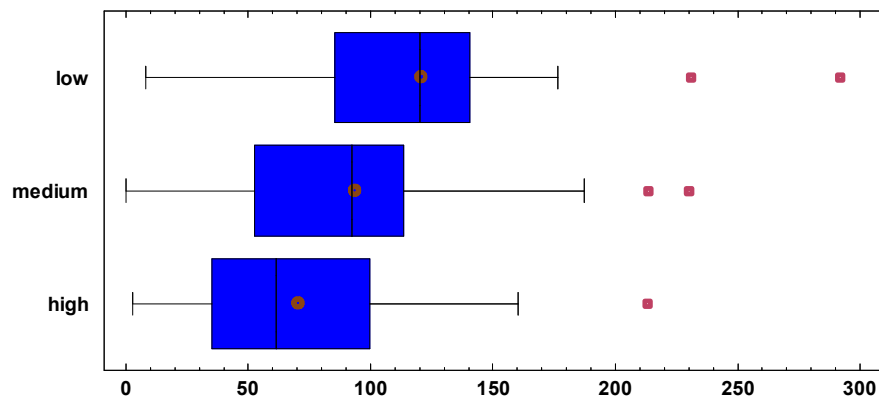
Liczba	27	36	31	94
Średnia	120.848	93.9244	70.6968	93.9977
Mediana	120	92.25	61.4	91.2
Odchylenie standardowe	55.5047	53.6125	47.4481	55.3131
Minimum	8	0.2	2.9	0.2
Maksimum	291.9	230.1	213.1	291.9
Zakres	283.9	229.9	210.2	291.7
Kwartył dolny	85.4	52.45	35.2	50.7
Kwartył górny	140.5	113.45	99.6	125.1
Skośność	2.1255	1.57383	2.4828	3.2149
Kurtoza	3.1148	0.54810	1.5862	2.2515

Przedstawione w powyższej tabeli wyniki odnoszą się do pierwszego z badanych wskaźników uzyskanych za pomocą programu *Praat - F₀ Rate Difference*. Porównując zarówno średnie arytmetyczne jak i mediany uzyskane w kategoriach uwzględniających poziom inteligencji muzycznej widać, że zdecydowanie najmniejsze wartości uzyskiwali studenci w grupie wysokiej (high). Nieco większe wartości zostały natomiast przypisane w grupie średniej (medium), a zdecydowanie największe w grupie niskiej (low). Jak zaznaczono wcześniej, wartości te odpowiadają poziomowi odchylenia od wartości modelowej, zatem im są niższe, tym wynik osiągnięty w teście należało uznać za lepszy.

Taka prezentacja wyników sugeruje, że może występować istotna ujemna korelacja pomiędzy *Wing Level* (wyniki uzyskane za pomocą testu inteligencji muzycznej *Winga*) a *F₀ Rate Difference*. Aby jednak zweryfikować słuszność takiego założenia, należało przyjrzeć się rozkładowi badanej próby. Analizując wartości skośności i kurtozy, można było przypuszczać, że mogą występować pewne odstępstwa od rozkładu normalnego - zwłaszcza w kategoriach niski (low) i wysoki (high), a także w wynikach ogólnych (total). W tym celu przeprowadzono test normalności Shapiro - Wilka, którego rezultaty znajdują się w tabeli poniżej, a szczegółowy rozkład można zaobserwować w wykresie pudełkowym:

<i>Test</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-value</i>
Shapiro-Wilk W	0,955939	0,012882

Test normalności rozkładu dla *F₀ Rate Difference* (94 wyniki)



F_0 Rate Difference

Interpretacja wyników prezentowanych na rysunku powyżej pozwala dojść do przekonania, że w każdej z kategorii (poziom niski - low, średni - medium, wysoki - high) pojawiły się obserwacje odstające (outliers). Są to wyniki zaznaczone jako czerwone punkty - za każdym razem wyższe niż "typowe" rezultaty osiągnięte w poszczególnych grupach. W celu zbadania czy nie wpłynęły one na postać rozkładu badanej próby, podjęto decyzję o ich usunięciu. Takie podejście zastosowano również w odniesieniu do kolejnych wartości pochodzących z programu *Praat*.

Wartości statystyczne	Wing Level			Wynik ogólny (total) niski (low)
	niski (low)	średni (medium)	Wartości statystyczne	
Liczba	25	34	30	89
Średnia	0.3425	0.349	0.2567	0.3161
Mediana	0.289	0.2325	0.241	0.244
Odchylenie standardowe	0.2688	0.3604	0.1994	0.2887
Minimum	≈0*	0.032	0.006	≈0*
Maksimum	0.902	1.725	0.885	1.725
Zakres	0.902	1.693	0.879	1.725
Kwartył dolny	0.115	0.154	0.088	0.128
Kwartył górny	0.513	0.422	0.316	0.443
Skośność	1.1446	5.7779	2.8524	8.1781
Kurtoza	-0.5034	7.8448	2.369	12.78

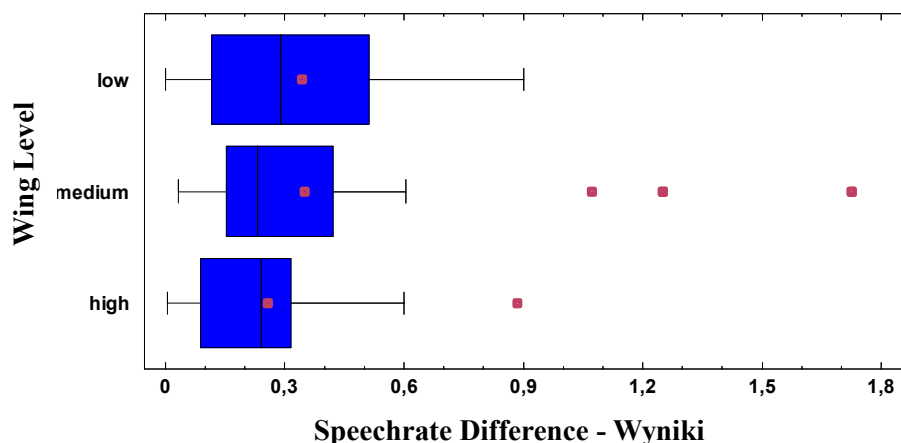
Speech rate Difference (89 wyników)

Kolejne analizowane wyniki osiągnięte przez pozostałych 89 studentów filologii angielskiej odnoszą się do wskaźnika *Speech rate Difference* (SR D). Zaprezentowane w powyższej tabeli rezultaty nie wskazują jednoznacznie czy istnieje zależność pomiędzy poziomem inteligencji muzycznej a wynikami osiągniętymi przez studentów w tej części badania z użyciem programu *Praat*. Porównując średnie arytmetyczne, zdecydowanie najmniejsza wartość została osiągnięta w grupie wysokiej (high). Zaskakujące jest jednak to, że średnia obliczona dla tego wskaźnika w grupie średniej (medium) jest wyższa niż w grupie niskiej (low), co sugerowałoby, że studenci z najniższą inteligencją muzyczną poradzili sobie lepiej od studentów, których wyniki w teście Winga były lepsze. Jeszcze więcej wątpliwości budzi zestawienie median w trzech analizowanych grupach. Co prawda najwyższa z median pojawia się (zgodnie z oczekiwaniami) w grupie niskiej (low), jednak porównując mediany w grupie średniej (medium) i wysokiej (high), można dojść do wniosku, że są one do siebie bardzo zbliżone, a mediana w grupie średniej (medium) jest nawet niższa.

<i>Test</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-value</i>
Shapiro-Wilk W	0.826529	≈0*

Test normalności rozkładu dla *Speech rate Difference* (89 wyników)

Rezultaty osiągnięte przez studentów w *Speech rate Difference* także zbadano pod kątem normalności rozkładu. Wartości skośności i kurtozy sugerują, że rozkład otrzymanych wyników nie jest rozkładem normalnym. Potwierdzeniem słuszności takiego stwierdzenia jest obliczona wartość p-value dla statystyki w teście Shapiro-Wilka, która okazała się być mniejsza od przyjętego poziomu istotności 0.05. Należy zatem odrzucić hipotezę zerową o normalności rozkładu badanej próby.



Speech rate Difference from level Wing (89 wyników)

Analiza wykresu pudełkowego przedstawiającego wyniki osiągnięte przez 89 studentów i wyrażone wskaźnikiem *Speech rate Difference* sugerują, że - podobnie jak w przypadku *F₀ Rate Difference* - także i tutaj znalazły się punkty odstające (outliers). W tym przypadku zidentyfikowano czterech studentów, których rezultaty znacznie różniły się od pozostałych (były znacznie wyższe w stosunku do pozostałych wyników osiągniętych w analizowanych grupach). Konsekwentnie podjęto decyzję o ich usunięciu i nie uwzględnianiu w kolejnych analizach. W rezultacie dalsze rozważania dotyczyć będą wyników osiągniętych przez pozostałych 85 studentów.

Kolejnym z analizowanych wskaźników było *Articulation Rate Difference*. Jak pokazały wyniki zebrane w tabeli poniżej, najmniejsze średnie odchylenia od wartości modelowej osiągane były w grupie studentów z najwyższą inteligencją muzyczną (poziom wysoki (high) w teście Winga). Nieco wyższą średnią odnotowano w grupie średniej (medium), a zdecydowanie najwyższe w grupie wysokiej (high). Do nieco odmiennych wniosków można było dojść porównując wartości median w poszczególnych grupach. Najniższą wartość osiągnęła mediana w grupie średniej (medium), nieco wyższą w grupie wysokiej (high), a zdecydowanie najwyższą (prawie dwukrotnie wyższą od tej w grupie średniej (medium)) w grupie niskiej (low).

Wartości statystyczne	Wing Level			Wynik ogólny (total) niski (low)
	niski (low)	średni (medium)	Wartości statystyczne	

				niski (low) 85
Liczba	25	31	29	
Średnia	0.4163	0.3479	0.3057	0.3536
Mediana	0.398	0.193	0.252	0.252
Odchylenie standardowe	0.3318	0.3218	0.2211	0.2944
Minimum	0.009	0.027	≈0	≈0
Maksimum	1.209	1.096	0.881	1.209
Zakres	1.2	1.069	0.881	1.209
Kwartył dolny	0.093	0.092	0.179	0.106
Kwartył górny	0.62	0.512	0.483	0.564
Skośność	0.9541	2.4026	1.3863	3.2226
Kurtoza	-0.5112	0.0734	0.1172	0.0982

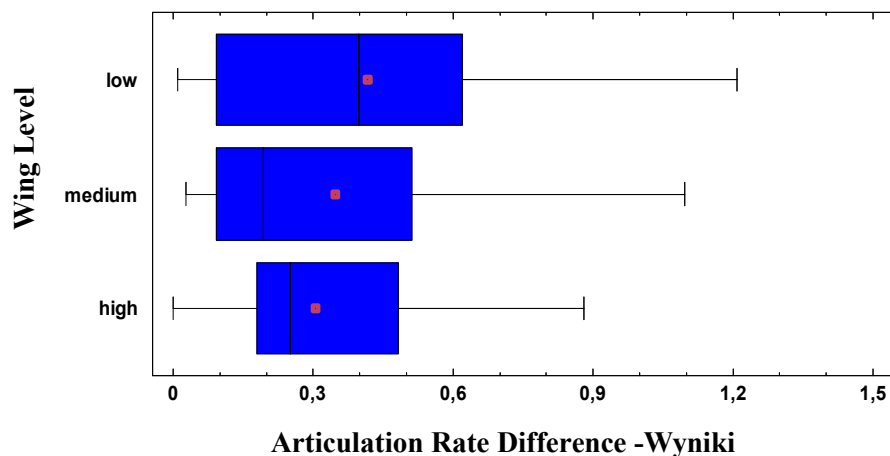
Articulation Rate Difference (85 wyników)

Na podstawie analizy tych dwóch wartości (średniej arytmetycznej i mediany), można zatem stwierdzić, że zdecydowanie największe odchylenia od wartości modelowej w przypadku wskaźnika *Articulation Rate*, osiągnęli studenci z najniższym poziomem inteligencji muzycznej (zgodnie z oczekiwaniami). Nie można mieć jednak pewności co do słuszności stwierdzenia, że im lepszy był wynik studenta w teście Winga, tym lepszy rezultat w tej części testu wymowy (mierzonego przez program *Praat*) osiągał badany student filologii angielskiej (co pokazują przede wszystkim mediany uzyskanych wyników). Przed doбором i zastosowaniem odpowiednich testów, które pozwoliły na zbadanie czy taka zależność występuje, po raz kolejny niezbędne było sprawdzenie normalności rozkładu otrzymanych wyników.

<i>Test</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Shapiro-Wilk W	0.901347	≈0

Test normalności rozkładu dla Articulation Rate Difference (85 wyników)

Do sprawdzenia normalności rozkładu badanej próby po raz kolejny wykorzystaniu test Shapiro -Wilka, który pozwolił stwierdzić, iż rozkład otrzymanych wyników nie jest rozkładem normalnym.



Articulation Rate Difference

Podejrzewając, że brak normalności rozkładu może być spowodowany wartościami odstającymi, po raz kolejny podjęto próbę ich zidentyfikowania. Jak pokazuje jednak powyższy wykres pudełkowy, odstające wartości tym razem nie wystąpiły. Zaprezentowane rezultaty sugerują także, że zarówno średnie arytmetyczne jak i mediany, nie powinny różnić się istotnie w poszczególnych grupach. Mieszczą się one bowiem pomiędzy kwartylami (dolnym i górnym), wyznaczonymi dla pozostałych kategorii powstałych na podstawie wyników testu inteligencji muzycznej Winga.

Czwarty z analizowanych wskaźników pochodzących z programu *Praat* to Average Syllable Duration (ASD). W poniższej tabeli przedstawiono podstawowe statystyki odchyień (ASD Difference), jakie osiągnęli studenci filologii angielskiej w porównaniu z wartością modelową tego wskaźnika. Warto zwrócić uwagę na to, że wśród studentów, którzy według testu inteligencji muzycznej Winga zostali sklasyfikowani w grupach średniej (medium) i wysokiej (high), średnie arytmetyczne wartość ASD Difference są do siebie bardzo zbliżone (nieco niższa w grupie średniej - medium). Zdecydowanie najwyższą średnią odnotowano z kolei w grupie niskiej (low) - co można uznać za rezultat zgodny z oczekiwaniami.

Statistic	Level Wing			Total
	low	medium	high	
Count	25	31	29	85
Average	0.0288	0.02032	0.0217	0.0233
Median	0.03	0.01	0.02	0.02
Standard Deviation	0.0247	0.0202	0.0154	0.0203

Minimum	0	0	0	0
Maximum	0.12	0.08	0.05	0.12
Range	0.12	0.08	0.05	0.12
Lower Quartile	0.01	0.01	0.01	0.01
Upper Quartile	0.04	0.03	0.03	0.03
Standardised Skewness	4.0879	3.1144	0.5725	6.1067
Standardised Kurtosis	7.1716	1.7002	-0.7339	9.7208

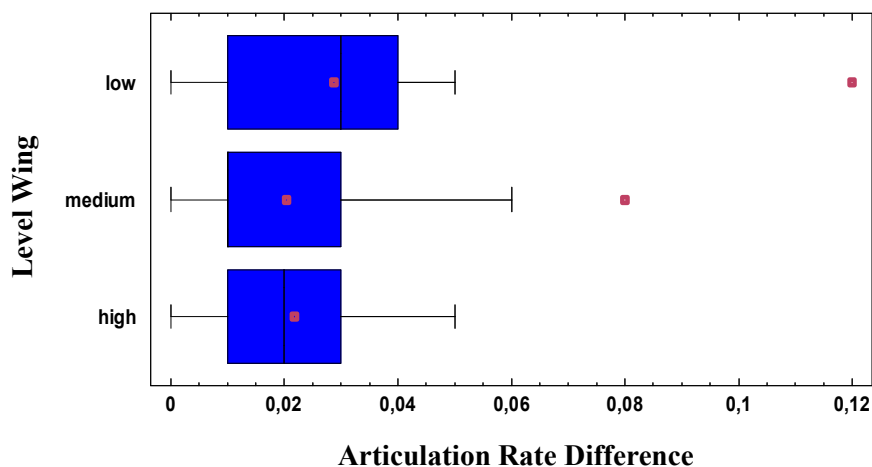
ASD Difference (85 wyników)

Porównując wartości median dla ASD Difference, warto zwrócić uwagę na fakt, że była ona wyraźnie wyższa wśród studentów z najniższą inteligencją muzyczną. Zaskakujące wydaje się jednak to, że mediana dla grupy średniej (medium) jest dwa razy niższa od mediany grupy wysokiej (high). To sugeruje, że związek pomiędzy rezultatami osiąganymi w teście Winga i odchyleniami od modelowej wartości ASD może nie być zbyt silny.

<i>Test</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Shapiro-Wilk W	0.868714	≈0

Test normalności rozkładu dla ASD Difference (85 wyników)

Stosując po raz kolejny test Shapiro-Wilka, należy stwierdzić, że badany rozkład, na który składają się wyniki będące odchyleniami od wartości modelowej ASD w programie *Praat*, nie jest rozkładem normalnym. Analizując postać wykresów pudełkowych sporządzonych dla trzech grup (wyznaczonych na podstawie rezultatów testu inteligencji muzycznej Winga), udało się natomiast zlokalizować dwa odchylenia, które usunięto z dalszych analiz.



ASD Difference

Ostatnim z omawianych wskaźników uzyskanych z programu *Praat* jest Pause Duration. Zestawiając wyniki osiągnięte w tym wskaźniku przez pozostałych 83 studentów filologii angielskiej z wartością modelową, osiągnięto rezultaty zaprezentowane w tabeli poniżej. Najwyższe średnie odchylenia osiągnięto wśród studentów z najniższą inteligencją muzyczną (grupa low). Natomiast średnie wyniki w grupach medium i low były do siebie bardzo zbliżone. Z kolei mediana - zgodnie z oczekiwaniami - okazała się być najniższa w grupie high, nieco wyższa w grupie medium i zdecydowanie najwyższa w grupie low.

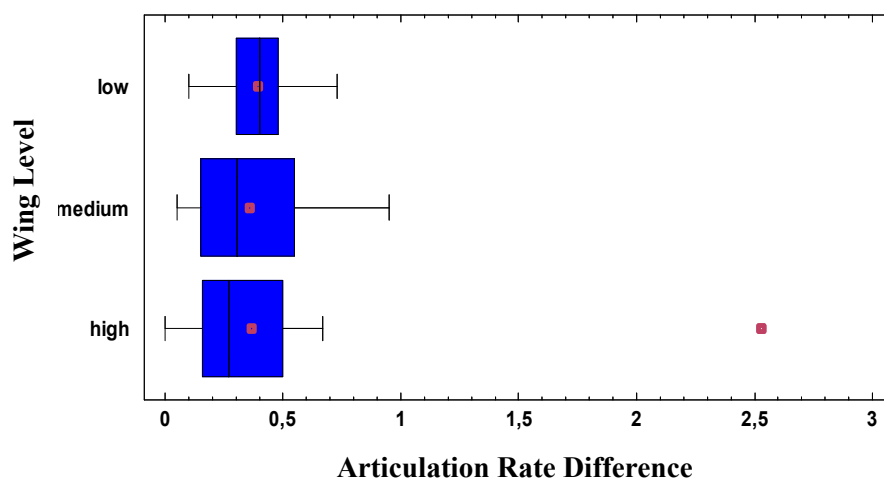
Statistic	Level Wing			Total
	low	medium	high	
Count	24	30	29	83
Average	0.3942	0.3607	0.3666	0.3724
Median	0.4	0.305	0.27	0.32
Standard Deviation	0.16	0.2471	0.4583	0.3173
Minimum	0.1	0.05	0	0
Maximum	0.73	0.95	2.53	2.53
Range	0.63	0.9	2.53	2.53
Lower Quartile	0.3	0.15	0.16	0.17
Upper Quartile	0.48	0.55	0.5	0.5
Standardised Skewness	0.5776	1.686	8.7006	14.7432
Standardised Kurtosis	-0.084	-0.26881	20.591	47.3406

Pause Duration Difference (83 wyniki)

Przy analizie wyników zamieszczonych w powyższej tabeli, zwraca uwagę także to, że pośród studentów z najwyższą inteligencją muzyczną, wartości PD D wahały się najbardziej. Widać to także przy zestawieniu wartości minimalnych i maksymalnych. Wbrew oczekiwaniom, największe odchylenie od modelowej wartości Pause Duration wystąpiło właśnie w grupie high. To, czy było to jednorazowe odstępstwo od normy czy wręcz przeciwnie, wykazała analiza w dalszej części badań.

<i>Test</i>	<i>Statistic</i>	<i>P-Value</i>
Shapiro-Wilk W	0.72749	0

Test normalności rozkładu dla Pause Duration Difference (83 wyniki)



Pause Duration Difference

Badając postać rozkładu PD D dla 83 studentów, test Shapiro-Wilka każe odrzucić hipotezę zerową zakładającą, że rozkład ten pochodzi od rozkładu normalnego. Jedną z przyczyn braku normalności (a także zaobserwowanych znacznych odchyień wyników od wartości średniej w grupie wysokiej - high) mogą być odchylenia. Jak widać, zaobserwowano jedną wartość odstającą w grupie wysokiej (high) i podjęto decyzję o jej usunięciu. W rezultacie - po wyeliminowaniu wszystkich odchyień w analizowanych wskaźnikach uzyskanych z programu *Praat*, pozostawiono wyniki osiągnięte przez 82 studentów. Wydaje się, że usunięcie wartości odstających było niezbędnym zabiegiem z perspektywy badania zależności pomiędzy wynikami osiągniętymi przez studentów w teście wymowy i w teście

inteligencji muzycznej Winga. Odstępstwa te wynikały głównie z błędów popełnionych przez uczestników badań podczas testu wymowy, wynikające z powtarzanych przez nich słów, bądź całych wyrażen. Takie nagrania były ponownie poddane dokładnej analizie jakościowej i – jeśli było to konieczne – usuwane w celu zachowania jak najlepszej jakości otrzymanych wyników.

Ostatni etap badań polegał na zbadaniu mocy korelacji pomiędzy parametrami, które uzyskano z testu poprawności wymowy ocenianego przez native speaker'ów a także programu *Praat* z wynikami testu inteligencji muzycznej Winga. Do zbadania zależności pomiędzy tymi parametrami a rezultatami testu inteligencji muzycznej zastosowano współczynnik korelacji liniowej Pearsona oraz współczynnik korelacji rang Spearmana (zob. podrozdział 4.6).

Istotna zależność została ukazana między poziomem inteligencji muzycznej a rezultatami testu wymowy ocenianego przez rodzimych użytkowników języka angielskiego, jak i zmiennej F_0 uzyskanej z programu *Praat*. Brak znaczącej zależności pomiędzy pozostałymi parametrami a wynikami testu inteligencji muzycznej może sugerować albo skierowanie badań na inne tory, albo pozostanie przy badaniach długoterminowych, przy użyciu ulepszonych metod badawczych i większej liczby uczestników badania.