

MONIKA ŁUSZCZUK

Uniwersytet Marii Curie-Skłodowskiej w Lublinie  
Katedra Logopedii i Językoznawstwa Stosowanego

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6555-3317>

## Głoska [r] w obrazie ultrasonograficznym. Próba oceny podparcia językowego

---

Polish [r] and lateral tongue bracing. Ultrasound study

### STRESZCZENIE

Opisane w niniejszym artykule badanie dotyczyło oceny instrumentalnej położenia języka w trakcie wymawiania [r]. Uczestnikami były osoby polskojęzyczne posługujące się wymową prawidłową.

W ocenie skoncentrowano się na tylnej części języka, która zazwyczaj nie jest w centrum uwagi. Zapewne ze względu na to, że to ruchy przedniej części języka odpowiadają za charakterystyczne cechy systemu językowego, jakim posługuje się mówca. Skoncentrowano się na obrazowaniu narządu w płaszczyźnie koronalnej, a nie jak ma to miejsce zazwyczaj w płaszczyźnie strzałkowej.

Wyniki badań potwierdzają istnienie zjawisk, które są opisywane dla innych języków. Doniesienia na ten temat wskazywano już w polskiej literaturze przedmiotu. Badania z użyciem ultrasonografu mogą poszerzać perspektywę dla badań języka polskiego.

**Słowa kluczowe:** głoska [r], fonetyka eksperymentalna, podparcie językowe, ultrasonografia w badaniach lingwistycznych

### SUMMARY

The research described in this article concerned the instrumental assessment of tongue position when pronouncing [r]. The participants were Polish-speaking people using standard speech.

The study focused on ultrasound images of the back of the tongue in the coronal plane. The results confirm the existence of phenomena that are described for other languages. The results and the method could broaden the perspective for research in Polish language. The research results confirm the existence of phenomena that are described in other languages. Interestingly, reports about

them have already been mentioned in Polish literature on the subject. Ultrasound examinations can broaden the perspective for research in the Polish language.

**Key words:** Polish [r], experimental phonetics, lateral tongue bracing, ultrasound study (or ultrasound tongue imaging)

## WPROWADZENIE

W badaniach, przedstawionych w niniejszym artykule, mieszczących się w obszarze fonetyki eksperymentalnej, podjęłam próbę oceny ułożenia języka w trakcie realizacji [r].

We wprowadzeniu w pierwszej kolejności przypomnę związek między kształtem i ułożeniem narządów artykulacyjnych a dźwiękiem mowy, dalej wyjaśnię, czym jest podparcie językowe, a na końcu przywołałam metody oceny ułożenia języka.

Tworzenie wypowiedzi to zaplanowane i zorganizowane sekwencje dźwięków, scalonych w słowa, frazy, zdania, których znaczenie zostaje odkodowane przez umysł odbiorcy (Kaczmarek 2000; Kuczkowski 2018; Pluta-Wojciechowska, Sambor 2017). Głoska natomiast to najmniejszy element dźwiękowej formy wypowiedzi, mający zespół określonych cech artykulacyjnych, akustycznych i audytywnych (Pluta-Wojciechowska 2007). Za fonetyczne cechy poszczególnych głosek odpowiadają określone układy, pozycje i ruchy narządów mowy (Pluta-Wojciechowska, Sambor 2017). Modulacja przestrzeni oralnej podczas tworzenia dźwięków wypowiedzi wynika więc z tworzenia szczelin w różnych miejscach tej przestrzeni. Szczeliny te – w zależności od głoski – mają różny kształt i wielkość w związku z pozycją różnych narządów, w tym przede wszystkim języka (Pluta-Wojciechowska, Sambor 2017). Kanał, przez który przepływa strumień powietrza, jest więc podczas mówienia modyfikowany (Gick et al. 2017). Ruchy przedniej części języka właściwe dla artykulacji poszczególnych głosek właściwych dla danego języka są zależne od stabilizacji jego tylnej części. Stabilizację tę określa się mianem podparcia językowego (ang. *Lateral Tongue Bracing*)<sup>1</sup>. Podparcie językowe jest związane z pewnym „usztynieniem” tylnej części języka w trakcie mówienia poprzez wzniesienie jego boków. Język zyskuje stabilizację poprzez kontakt tych boków z wewnętrzną powierzchnią górnych zębów bocznych i przylegającą do nich częścią podniebienia twarde-

<sup>1</sup> Podparcie językowe zapewnia ciągłość i płynność ruchów języka podczas realizacji wypowiedzi; dzięki niemu język nie musi dostosowywać każdorazowo całego ruchu właściwego dla poszczególnych dźwięków, składających się na tę wypowiedź. Podparcie językowe – jak dotąd – nie jest szeroko obecne w polskiej literaturze przedmiotu. Zjawisko to opisałam w artykule (Łuszczuk 2019), tam też po raz pierwszy wprowadziłam pojęcie *podparcie językowe* jako nazwę dla tego zjawiska, w języku angielskim określanego jako *Lateral Tongue Bracing*. Dotychczas nie ma innej propozycji jego tłumaczenia – wszystkie przypisy pochodzą od autora.

go. Kontakt ten – z niewielkimi wyjątkami – jest stały (Gibbon et al. 2010; Gick et al. 2017; McLeod et al. 2006; Łuszczuk et al. 2018; Stone 1991). Takie stabilne ułożenie bocznych części języka w tylnej części jest warunkiem koniecznym dla ruchów jego przedniej części (Stone 1990). Stanowi więc podstawę artykulacji; zapewniając jednocześnie somatosensoryczne informacje zwrotne dotyczące pozycji języka. Podparcie językowe dotyczy więc tylnej części języka w obszarze tylnej części jamy ustnej i występuje w trakcie wypowiedzi werbalnej. Jest związane z aktywnością różnych grup mięśni (Gick et al 2017; Honda et al. 2013) i ma charakter biologiczny; zatem nie zależy od rodzaju języka, jakim posługuje się mówca. Podparcie językowe mieści się więc w kategorii zjawisk fizjologicznych i dotyczy mechanizmów regulacji ruchu podczas realizacji wypowiedzi, a nie pojedynczych głosek w izolacji.

Bezpośrednia ocena ułożenia i ruchów języka podczas mówienia jest trudna ze względu na to, że język porusza się wewnątrz jamy ustnej i większość jego masy podczas realizacji większości dźwięków mowy nie jest wcale widoczna. Do oceny ułożenia i ruchów języka w badaniach naukowych w zakresie językoznawstwa wykorzystuje się między innymi palatografię lub elektropalatografię, rezonans magnetyczny, artykulografię, ultrasonografię<sup>2</sup>. Niektóre z tych metod stosowane są także w praktyce logopedycznej, jednakże nie na szeroką skalę.

Celem badań przedstawionych w niniejszym artykule jest ocena podparcia językowego w trakcie realizacji [r], spółgłoski, która jest półotwarta, drżąca, przedniojęzykowa, dziąsłowa, ustna i dźwięczna (Karczmarszcuk 2012; Ostaszewska, Tambor 2000; Rocławski 2000; Wierzchowska 1980).

## MATERIAŁ I METODY

W artykule zostaną przedstawione dane zebrane od 15 dorosłych osób w wieku od 22 do 40 lat. Podstawowym kryterium doboru była konieczność posługiwania się językiem polskim jako ojczystym oraz prawidłową wymową<sup>3</sup>, ocenianą w kategorii słuchowej i wzrokowej<sup>4</sup>. Dodatkowo w kwestionariuszu wywia-

<sup>2</sup> Badania lingwistyczne dotyczące obrazowania języka podczas mówienia z wykorzystaniem ultrasonografii określa się w języku angielskim mianem *Ultrasound tongue imaging* (UTI).

<sup>3</sup> Jednocześnie nie mogły to być osoby, które posługiwały się mową zawodowo, np. aktorzy czy dziennikarze, gdyż celem projektu było zebranie danych od zwykłych użytkowników języka, a nie profesjonalistów, po to, by uchwycić procesy występujące naturalnie, a nie powstające w wyniku specjalistycznej edukacji – przyp. autora.

<sup>4</sup> Uczestnicy badania to użytkownicy języka, u których nie stwierdziłam w ocenie słuchowej i wzrokowej odstępstw w zakresie wymowy w odniesieniu do normy opisanej w podręcznikach z zakresu fonetyki. Kwalifikacja uczestników do badań była kilkuetapowa. Ocena wymowy odbywała się najpierw na materiale rejestrowanym na podstawie mowy spontanicznej, a dopiero potem na podstawie krótkiego tekstu czytanego, by mieć pewność, że zostały zrealizowane wszystkie

du zbierano dane dotyczące istnienia czynników, które mogłyby być istotne dla realizacji mowy, między innymi takich, jak: choroby stomatologiczne, neurologiczne czy mięśniowe; w razie ich wystąpienia uczestnika wykluczano z przynależności do grupy badanej. Ogółem pula badanych liczyła 55 osób; z tej liczby wyodrębniono grupę badaną, liczącą 15 uczestników, którzy spełniali przedstawione wyżej kryteria.

Przedmiotem badań, przedstawionych w niniejszym artykule, jest podparcie językowe. W badaniu skoncentrowano się na ocenie ułożenia tylnej części języka podczas realizacji głoski [r]. Zarejestrowane obrazy dotyczą podparcia językowego, ponieważ zostały zarejestrowane podczas realizacji wypowiedzi, elementem której był wyraz, w którym głoska ta znajdowała się w pozycji śródgłosowej między samogłoskami [e]: *sweterek*<sup>5</sup>.

Wybór takiego materiału językowego wynikał z bliskości samogłoski [e] do pozycji śródwymawianiowej<sup>6</sup>; wpływ takiego sąsiedztwa fonetycznego na ułoże-

---

fonemy i by uzyskać jednakowy materiał od wszystkich badanych. W ocenie mowy spontanicznej posłużono się nagraniami obrazu zewnątrzustnego oraz nagraniami dźwięku. W trakcie czytania wykonano nagranie dźwięku oraz obrazu zewnątrzustnego i wewnątrzustnego (USG), który posłużył do dalszej analizy. Najpierw oceniono wymowę słuchowo na podstawie nagrania dźwiękowego, odrzucając te osoby, których wymowa nie mieściła się w normie ortofonicznej dla języka polskiego. Następnie wymowa zakwalifikowanych wstępnie osób była oceniana wzrokowo (zewnątrzustnie), uwzględniając takie parametry jak: układanie warg, układanie żuchwy czy układanie języka podczas realizacji wypowiedzi (w takim zakresie, jak to jest możliwe w ocenie zewnątrzustnej). Nagrane materiały mógł być zatrzymywany w dowolnym momencie, a tempo odtwarzania zwalniane w razie potrzeby. W ocenie zwracano uwagę na obecność patologicznych zjawisk, takich jak widoczność języka między zębami, asymetria ułożenia warg lub ich części, asymetria ułożenia żuchwy, wysuwanie żuchwy i inne. W razie ich wystąpienia uczestnik był wykluczany z dalszego etapu badań. Zwracano także uwagę na zakres ruchów warg w wymiarze pionowym i poziomym, zakres ruchów żuchwy w wymiarze pionowym oraz zgodność ułożenia poszczególnych narządów z normą określoną dla danej głoski, uwzględniając jednocześnie możliwość pewnych odstępstw w związku z sąsiedztwem fonetycznym.

<sup>5</sup> Celem było to, by badana głoska była wypowiedziana naturalnie i możliwie bez interferencji wynikających z sąsiedztwa fonetycznego. Układ narządów, w tym języka, podczas wymowy pojedynczej głoski w izolacji nie jest tożsamy z układem, który występuje w wyrazie, w różnym miejscu czy sąsiedztwie fonetycznym.

<sup>6</sup> Pozycja śródwymawianiowa (ang. *Inter-Speech Posture*) to pozycja, jaką przyjmują narządy mowy w trakcie wypowiedzi werbalnej podczas pauz (Pluta-Wojciechowska, Sambor 2017); jest to najbardziej neutralna pozycja języka, ułożenie wyjściowe, pozwalające na szybkie wykonywanie kolejnych zaplanowanych ruchów i układów, niezbędnych do tworzenia głosek danego języka; ma zatem związek z danym systemem fonetyczno-fonologicznym (Gick et al. 2004), czyli jest odmieniana dla różnych języków (Gick et al. 2004; Pluta-Wojciechowska, Sambor 2017). Dla języka polskiego pozycja śródwymawianiowa jest pozycją samogłoskową, niewymagającą stabilizacji języka, oscylującą między [e] i [y], gdzie boki języka są wzniesione do wysokości koron górnego łuku (do wysokości pomiędzy dolnym a górnym łukiem), apeks znajduje się pomiędzy dolnymi i górnymi siekaczami (wewnątrz jamy ustnej właściwej, nieco powyżej brzegów siecznych dolnych sieka-

nie języka podczas wymowy [r] jest prawdopodobnie najmniejszy. Celem badania była ocena obrazów odpowiadających naturalnemu użyciu głoski [r] w sąsiedztwie fonetycznym możliwie neutralnym.

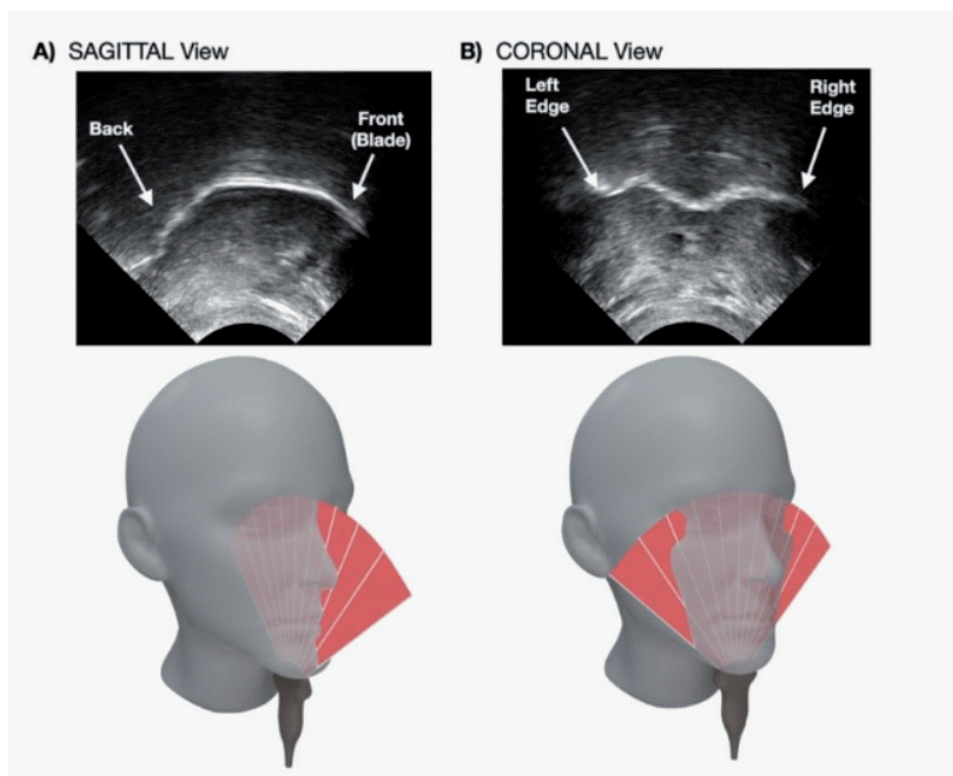
W celu zapewnienia powtarzalności próbek uzyskanych od wszystkich badanych metodą uzyskania próbek stał się tekst czytany<sup>7</sup>. W trakcie badania mówca pozostawał w swobodnej, ale stabilnej pozycji, nieruchomy, siedząc w wysokim fotelu diagnostycznym z wysokim podparciem dla głowy oraz podłokietnikami, zapewniającymi oparcie dla przedramion. Podstawowy materiał badawczy zebrano z użyciem ultrasonografu Sonoscape E1<sup>8</sup>. Położenie głowicy, przekrój oraz przykładowy obraz języka obrazuje rycina 1.

---

czy), przy czym język znajduje na wysokości niemal górnego łuku, jednak nie wewnątrz niego (Pluta-Wojciechowska, Sambor 2017).

<sup>7</sup> Jakkolwiek realizacja wypowiedzi podczas czytania może różnić się w pewnych aspektach od naturalnego mówienia, metoda ta zapewnia uzyskanie powtarzalnych próbek od wszystkich badanych, co pozwala na ich porównanie i dalszą analizę. Taką praktykę stosuje się także w badaniach w zakresie innych języków. Tekst był wyświetlany na monitorze, znajdującym się w odległości około jednego metra od badanego na wysokości jego oczu, by zapewnić możliwie naturalną pozycję podczas realizacji wypowiedzi. Wszyscy badani mieli możliwość wcześniejszego zapoznania się z tekstem; polecono im także, by realizowali wypowiedź w naturalny sposób – przyp. autora.

<sup>8</sup> W zbieraniu danych wykorzystano głowicę typu *convex*, która zapewnia szerokie pole obrazowania poprzez zwiększenie kąta transmisji. Głowica znajdowała się w ruchomym wysięgniku, aby zapewnić jej umieszczenie i stabilizację w odpowiednim miejscu przy ciele badanego. Głowicę wraz z żelazem transmisyjnym, zapewniającym prawidłowy przepływ ultradźwięków, umieszczono w bezpośrednim kontakcie ze skórą badanego pod dnem jamy ustnej między ramionami żuchwy: do przodu od kości gnykowej, równoległe do osi ciała badanego, a prostopadle do dwóch pozostałych płaszczyzn jego ciała. Ze względu na niewielką powierzchnię ciała umożliwiającą kontakt głowicy, zastosowano głowicę mini. Głowicę ułożono szerszą częścią w poprzek dna jamy ustnej, co zapewnia uzyskanie obrazów w płaszczyźnie koronalnej. Por. rycina 1.

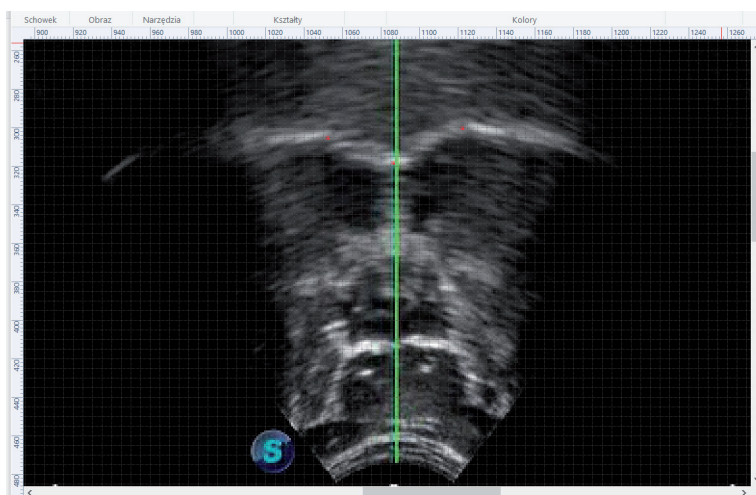


Rycina 1. Ułożenie głowicy typu *convex* pod dnem jamy ustnej oraz obraz tylnej części języka w (B) płaszczyźnie koronalnej: widoczny prawy (ang. *right*) i lewy (ang. *left*) brzeg oraz część centralna w obniżeniu pomiędzy nimi. Dla porównania obraz w (A) płaszczyźnie strzałkowej: widoczna przednia (ang. *front*) i tylna (ang. *back*) część języka wraz ze wskazaniem ułożenia głowicy  
Źródło: Barbier et al. 2021.

Istotnym uzupełnieniem materiału obrazowego, uzyskanego w USG był materiał dźwiękowy, rejestrowany z wykorzystaniem mikrofonu. Materiał obrazowy i dźwiękowy były nagrywane jednocześnie i scalane automatycznie w jeden plik audiowizualny za pomocą urządzenia do przechwytywania i konwersji sygnału. Istotnym uzupełnieniem było także nagranie audiowizualne zewnętrzne, zarejestrowane za pomocą aparatu Canon. Celem takiego działania była ocena wymowy uczestnika oraz umożliwienie dalszej analizy materiału, czego podstawowym elementem była możliwość przyporządkowania właściwego obrazu do właściwego dźwięku.

Badania przeprowadzono w laboratorium SpeechLabUSG w ramach badań pilotażowych projektu Seeing Speech w okresie 2023–2024. Nagrany materiał audiowizualny przekształcono w sekwencję pojedynczych obrazów (klatek) z

wykorzystaniem programu do obróbki filmów. Wykorzystując dołączony do pliku *timer*, można było precyzyjnie wskazać konkretny obraz (klatkę), odpowiadający ułożeniu języka podczas realizacji głoski [r] w opisanym wcześniej sąsiedztwie fonetycznym. Obraz ten opracowano za pomocą programu do obróbki zdjęć, który pozwalał na opisanie punktów referencyjnych z wykorzystaniem siatki układu współrzędnych. Dla każdego uczestnika wyodrębniono zatem jedną klatkę, na której zaznaczono trzy punkty odpowiadające środkowi języka<sup>9</sup> oraz jego prawej i lewej strony<sup>10</sup>. Każdy punkt opisano wartościami wskazanymi na osi  $x$  i  $y$ <sup>11</sup>. Na rycinie 2. przedstawiono przykładowy obraz z zaznaczonymi punktami referencyjnymi i siatką współrzędnych.



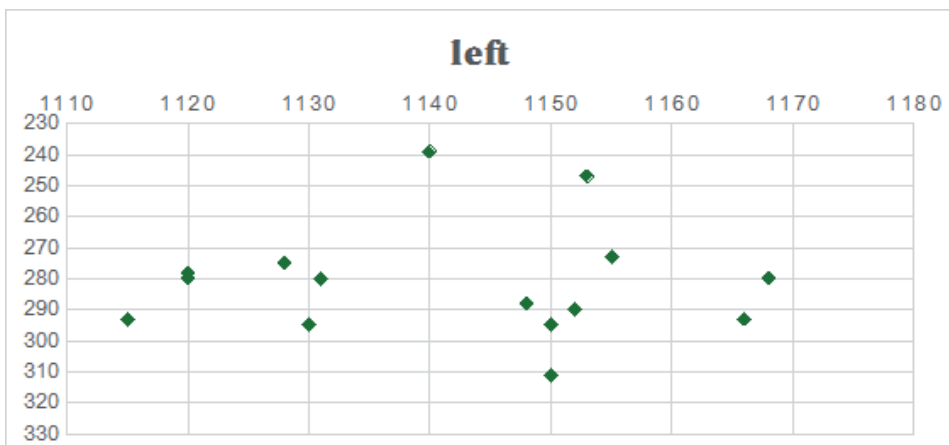
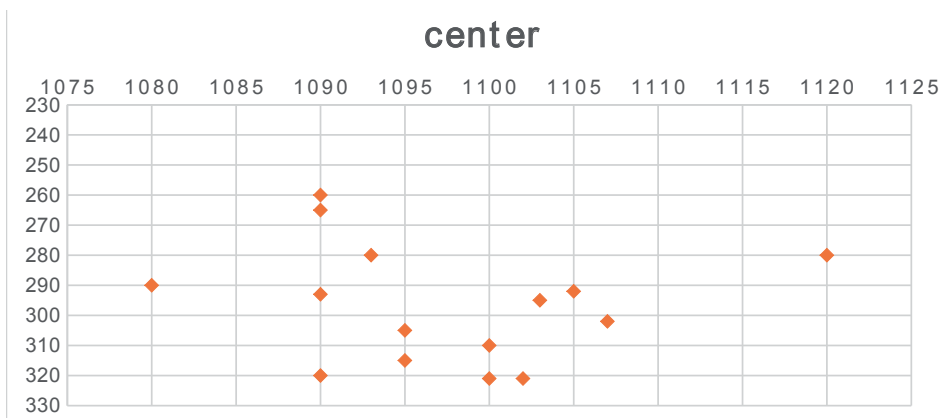
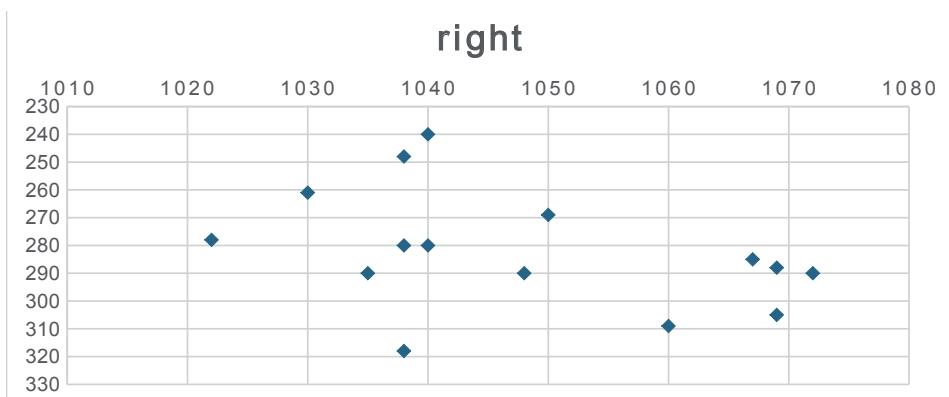
Rycina 2. Przykładowy obraz tylnej części języka w płaszczyźnie koronalnej z zaznaczonymi punktami referencyjnymi i siatką współrzędnych  
Opracowanie własne.

Wartości te zebrano następnie w arkuszu *excel* i przedstawiono w formie wykresów – dla lepszego zobrazowania danych. Na wykresach widocznych na poniższej rycinie 3. widoczne są współrzędne punktów referencyjnych powierzchni języka dla prawej strony RIGHT (a), centrum CENTER (b) oraz lewej strony LEFT (c).

<sup>9</sup> Zaznaczano najniżej położony punkt centralnej części języka.

<sup>10</sup> Zaznaczano najwyżej położony punkt kolejno dla prawej oraz lewej strony języka.

<sup>11</sup> Wartości liczbowe, którymi opisano punkty referencyjne, pozwalają na ocenę położenia różnych punktów u tego samego uczestnika oraz ocenę tych samych punktów u różnych uczestników. Należy jednak podkreślić, że nie są wartościami odnoszonymi do jednostek mierniczych.



Rycina 3. Współrzędne punktów referencyjnych powierzchni języka dla prawej strony RIGHT, centrum CENTER oraz lewej strony LEFT.

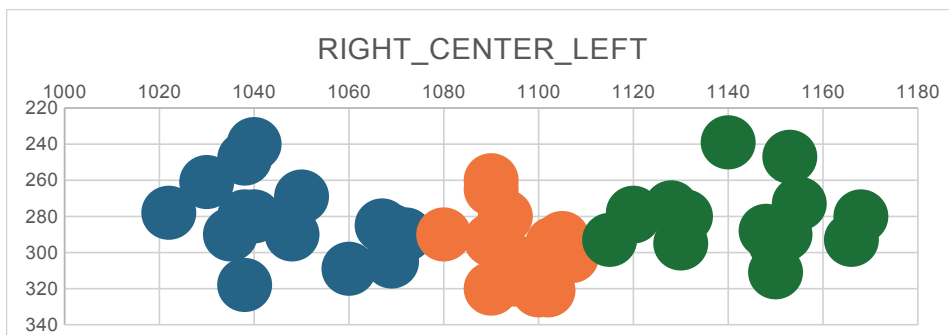
Opracowanie własne.



## WYNIKI I WNIOSKI

Opisane poniżej dane zebrano od 15 osób polskojęzycznych posługujących się wymową prawidłową. Badanie dotyczyło oceny instrumentalnej języka w trakcie wymawiania [r] podczas realizacji wypowiedzi. Na podstawie zarejestrowanych obrazów tylnej części języka oraz ich późniejszej analizy:

1. Można zauważyć, że u wszystkich badanych osób widoczne jest obniżenie centralnej części języka w stosunku do części bocznych, które są uniesione (wartości w odniesieniu do osi  $y$ ). Taka pozycja, jak wskazuje literatura, umożliwia z jednej strony uzyskanie pośrodkowego przepływu powietrza, z drugiej zaś stabilizuje język, ułatwiając zmianę parametrów kanału przepływu strumienia powietrza poprzez ruch pozostałych części języka (Honda et al. 2013). Punkt centralny przyjmuje wartości od 260 do 321 (średnia 296,6; mediana 295). Punkty boczne zaś przyjmują wartości od 239 do 318 (średnia 281,6; mediana 282,5)<sup>□</sup>. Różnica pomiędzy uśrednioną wysokością punktu centralnego i punktów bocznych wynosi zatem 15, natomiast różnica między medianami tych wartości 12,5. Dane dotyczące położenia punktów referencyjnych dla centrum oraz prawej i lewej strony są widoczne na rycinie 3.
2. Obniżenie części centralnej w stosunku do części bocznych (położenie punktów w odniesieniu do osi  $y$ ) jest widoczne u wszystkich osób, ale różnica między maksymalnym obniżeniem języka (w części centralnej) a maksymalnym uniesieniem (w częściach bocznych) jest różna u różnych osób. Różnica ta przyjmuje wartość od 10 do 27 w zależności od osoby (średnia 17,8, mediana 17). Jednocześnie położenie miejsca uniesienia języka w odniesieniu do osi  $x$  jest różne u różnych osób. Co ciekawe, im dalej od linii pośrodkowej znajdują się punkty maksymalnego uniesienia, tym rozstrzał danych w pionie jest większy. Obrazuje to wykres na rycinie 4., a także wykresy na rycinie 3.

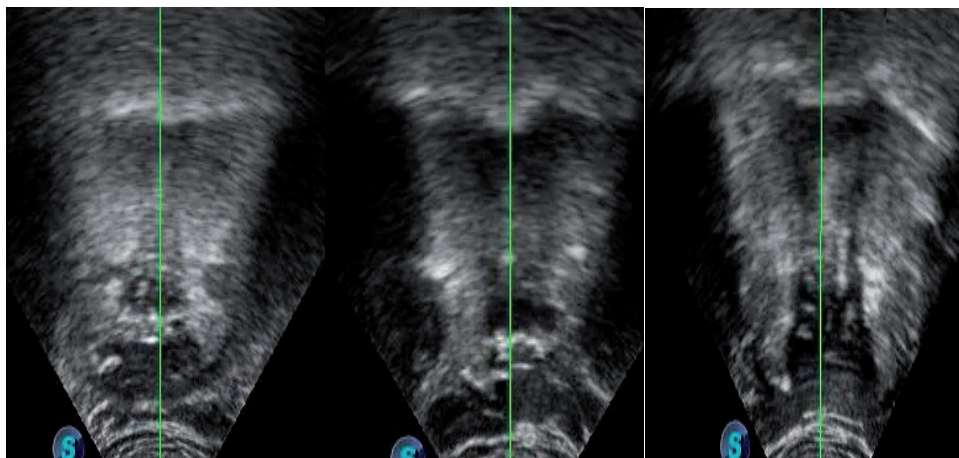


Rycina 4. Współrzędne punktów referencyjnych powierzchni języka dla prawej strony RIGHT, centrum CENTER oraz lewej strony LEFT. Zestawienie zbiorcze

Opracowanie własne.

3. Położenie punktów uniesienia języka po stronie prawej i lewej jest najczęściej niesymetryczne, choć poziom asymetrii jest różny u różnych osób. Na rycinie 5. wskazano przykładowe obrazy języka, potwierdzające tę obserwację. Różnice po stronie prawej i lewej dotyczą najczęściej położenia punktów zarówno w odniesieniu do osi  $x$ , jak i  $y$ . Tylko u jednej osoby obserwuje się taką samą wysokość (tj. położenie w odniesieniu do osi  $y$ ) punktu maksymalnego uniesienia po stronie prawej i lewej; spośród pozostałych osób u siedmiu jest widoczne wyższe położenie języka po stronie prawej i u tyłuż wyższe położenie po stronie lewej. Warto zaznaczyć, że różnica w położeniu punktów bocznych u poszczególnych osób, mierzona w pionie (tj. w odniesieniu do osi  $y$ ) oraz w poziomie (tj. w odniesieniu do osi  $x$ ), jest różnorodna. Po stronie prawej w odniesieniu do osi  $y$  punkt przyjmuje wartość od 240 do 318 (średnia 282,1; mediana 285), zaś po stronie lewej od 239 do 311 (średnia 281,1; mediana 280). Na podstawie tych danych można zatem powiedzieć, że po stronie lewej na ogół uniesienie języka było nieco większe niż po prawej. Analizując dane poszczególnych osób, można zauważyć, że różnica między prawą a lewą stroną w położeniu punktu maksymalnego uniesienia w odniesieniu do osi  $y$  wynosi od 1 do 23 (średnia 5,2; mediana 3). Oznacza to, że wysokość maksymalnego uniesienia po obydwu stronach jest dość podobna, choć rzadko (tylko u jednej osoby) identyczna. Dodatkowo widać, że różnica w pionie pomiędzy położeniem punktu centralnego a położeniem punktów bocznych jest znaczna (średnio wynosi 17,8, najczęściej zaś około 17) w stosunku do różnicy w położeniu punktu bocznego po prawej i po lewej stronie (średnio wynosi 5,2 najczęściej zaś około 3).

Po stronie prawej w odniesieniu do osi  $x$  punkt maksymalnego uniesienia przyjmuje wartość od 1022 do 1027 (średnia 1047,7; mediana 1140), zaś po stronie lewej od 1115 do 1168 (średnia 1141; mediana 1148).



Rycina 5. Przykładowe obrazy tylnej części języka w płaszczyźnie koronalnej u różnych uczestników podczas realizacji [r]  
Opracowanie własne.

4. Położenie punktu centralnego jest różne u różnych osób, jednakże rozrzut danych nie jest tak duży jak w przypadku punktów po prawej czy po lewej stronie; różnica w odniesieniu do osi  $y$  wynosi 61, dla osi  $x$  zaś 40; punkt ten przyjmuje wartości od 260 do 321 w odniesieniu do osi  $y$  oraz od 1080 do 1120 w odniesieniu do osi  $x$ . Wartość średniej to odpowiednio 296,6 oraz 1097,3, a mediany odpowiednio 295 oraz 1095. Widoczne jest to na wykresie na rycinie 4., a także na wykresach na rycinie 3.

## PODSUMOWANIE

Z zebranych danych wynika, że podczas realizacji wypowiedzi centrum języka w jego tylnej części przyjmuje położenie niższe niż części boczne, co odpowiada obrazowi opisywanego w literaturze podparcia językowego (Gibbon et al. 2010; McLeod et al. 2006; Stone 1991; Gick et al. 2017; Łuszczuk et al. 2018); na podstawie wiedzy dotyczącej innych języków można domniemywać, że zjawisko to – określane jako biologiczne (Cheng et al. 2017; Gick et al. 2017) – dotyczy także języka polskiego. Nie ma wprawdzie znaczących badań dotyczących jego występowania w zakresie języka polskiego, choć wskazywane są pewne cechy, świadczące o jego istnieniu (np. Rocławski 2000; Sołtys-Chmielowicz 2001;

Wierzchowska 1980, Pluta-Wojciechowska 2013). We wszystkich dotychczas opisywanych językach potwierdzono istnienie podparcia językowego (Cheng et al. 2017) i badania w tym zakresie wciąż są prowadzone. Ponieważ podparcie językowe jest biologicznym mechanizmem, który ma za zadanie stabilizować tylną część języka, by umożliwić precyzyjne ruchy jego części przedniej, wydaje się, że mechanizm ten powinien być szczególnie ważny dla realizacji głoski drżącej, związanej z dynamicznym ruchem przedniej części języka oraz zmieniającym się napięciem mięśni za ten ruch odpowiadających.

Z pewnością warto byłoby zrealizować badania na większą skalę, co pozwoliłoby na ustalenie rzeczywistych trendów w zakresie ułożenia języka. Do takich działań skłania pewien rozrzut danych, stwierdzony w referowanym badaniu. Przedstawione w niniejszej pracy obserwacje można zatem potraktować jako wstępne doniesienia.

Ważną obserwacją, która zdecydowanie wymaga dalszej weryfikacji, jest asymetria w ułożeniu tylnej części języka, którą stwierdza się u większości uczestników. Aspekt ten nie znajduje – jak dotąd – potwierdzenia w literaturze w zakresie zjawisk normatywnych dotyczących języka polskiego, choć trzeba podkreślić, że obserwacje ruchomości tylnej części języka nie były dotąd prowadzone. Badania w zakresie innych języków dowodzą, że asymetria może występować w przypadku realizacji niektórych spółgłosek półotwartych (Gick et al. 2017). Znajomość etapów rozwoju motoryki języka w związku z doskonaleniem wymowy głoski [r] skłania do stawiania kolejnych pytań i stwarza pole do dalszych badań w tym zakresie. Możliwe także, że zjawisko to może mieć związek z lateralizacją (Gick et al. 2018; Liu et al. 2018).

Zaprezentowane w niniejszym artykule badania mieszczą się w ramach językoznawstwa eksperymentalnego. Wykorzystują obrazowanie ultrasonograficzne i są próbą obiektywnego opisu języka podczas realizacji głoski [r]. Zwracają przy tym uwagę na tylną część języka, a nie – jak to ma miejsce zazwyczaj – przednią. Tym samym poszerzają obszar zainteresowań językoznawców w odniesieniu do modulacji przestrzeni dla przepływu powietrza, co – jak wiadomo – determinuje określone cechy produkowanych dźwięków mowy (Lorenc 2013; Lorenc, 2016). Dzięki wynikom prezentowanych badań można poszerzyć refleksję naukową w zakresie badań fonetycznych, szczególnie że podparcie językowe jako zjawisko nie doczekało się jeszcze szerokiego opracowania dla języka polskiego<sup>□</sup>. Badania zaprezentowane w niniejszym artykule należy oczywiście potraktować z ostrożnością, jako punkt wyjścia dla szerszych opracowań w tym zakresie. Ważnym aspektem jest także opisanie położenia języka z innej niż zazwyczaj perspektywy (na ogół przedstawia się obrazy języka w płaszczyźnie strzałkowej, np. Parol 1994), co przypomina, że język jest narządem trójwymiarowym i uło-

zenie jego poszczególnych części w każdym z trzech wymiarów ma znaczenie dla produkowanego dźwięku. Warto byłoby tu podkreślić, że wskazane powyżej wnioski mogą mieć także znaczenie praktyczne, tj. mogą znaleźć zastosowanie w diagnozie i terapii logopedycznej. Być może to właśnie nieprawidłowe ułożenie tylnej części języka nie pozwala na osiągnięcie prawidłowego ruchu przedniej części języka i wypracowanie prawidłowej wymowy u niektórych pacjentów, pomimo długotrwałej terapii, podejmowanych wysiłków oraz dobrego wyćwiczenia przedniej części języka. Ta hipoteza wymaga zaprojektowania badań o innym zakresie.

Trzeba na końcu podkreślić, że wykorzystana metoda jest nowa w zakresie badań na gruncie polskim, z pewnością więc obciążona jest pewnymi niedoskonałościami w zakresie zbioru danych, ich obróbki i analizy. Wydaje się jednocześnie, że może otwierać nowe możliwości do badań w zakresie fonetyki języka polskiego.

#### BIBLIOGRAFIA

- Barbier G., Merzouki R., Bal M., Baum S.R., Shiller D.M., 2021, *Visual feedback of the tongue influences speech adaptation to a physical modification of the oral cavity*, "Journal Acoust. Soc. Am." 150 (2), s. 718–733.
- Cheng L., Schellenberg M., Gick B., 2017, *Cross-linguistic bracing: A lingual ultrasound study of six languages*, "Canadian Acoustics" 45 (3), s. 186–187.
- Gibbon F.E., Lee A., Yuen I., 2010, *Tongue-Palate Contact During Selected Vowels in Normal Speech*, "The Cleft Palate-Craniofacial Journal" 47 (4), s. 405–412.
- Gick B., Wilson I., Koch K., Cook C., 2004, *Language-Specific Articulatory Settings: Evidence from Inter-Utterance Rest Position*, "Phonetica" 61 (4), s. 220–233.
- Gick B., Allen B., Roewer-Despres F., Stavness I., 2017, *Speaking tongues are actively braced*, "Journal of Speech, Language and Hearing Research", doi:10.1044/2016\_JSLHR-S-15-0141.
- Gick B., Keough M., Tkachman O., Liu Y., 2018, *Lateral bias in lingual bracing during speech*, "Journal of the Acoustical Society of America" 144 (3), Pt. 2: 1903.
- Honda K., Murano E. Z., Takano S., Masaki S., Dang J., 2013, *Anatomical considerations on the extrinsic tongue muscles for articulatory modelling*, "Journal of the Acoustical Society of America" 133 (5), 3607, <https://doi.org/10.1121/1.4806706>.
- Karczmarczuk B., 2012, *Wymowa polska z ćwiczeniami*, Lublin.
- Kaczmarek B., 2000, *Mózg a mowa*, „Logopedia” 27, s. 9–21.
- Kuczkowski J., 2018, *Anatomia i fizjologia obwodowego i ośrodkowego narządu mowy. Patofizjologia narządu mowy*, [w:] *Biomedyczne podstawy logopedii*, red. S. Milewski, J. Kuczkowski, K. Kaczorowska-Bray, Gdańsk, s. 104–140.
- Liu Y., Keough M., Tong F., Tkachman O., Radford K., Gick B., 2018, *Lateral bias in lingual bracing during speech*, "Canadian Acoustics", 46 (4), s. 56–57.
- Lorenc A., 2013, *Diagnozowanie normy wymawianiowej*, „Logopedia” 42, s. 63–87.
- Lorenc A., 2016, *Kryteria diagnostyczne normy wymawianiowej*, [w:] *Logopedia artystyczna*, red. B. Kamińska, S. Milewski, Gdańsk, s. 107–143.
- Łuszczuk M., Schellenberg M., Liu Y., Gick B., 2018, *Tongue bracing under bite block perturbation*, "Journal of the Acoustical Society of America" 144 (3), Pt. 2: 1903.
- Łuszczuk M., 2019, *Język w przestrzeni oralnej*, „Logopedia” 48–1, s. 91–106.

- McLeod S., Roberts A., Sita J., 2006, *Tongue/palate contact for the production of /s/ and /z/*, "Clinical Linguistics & Phonetics" 20 (1), s. 51–66.
- Ostaszewska D., Tambor J., 2000, *Fonetyka i fonologia współczesnego języka polskiego*, Warszawa.
- Parol U., 1994, *Schematy artykulacyjne głosek polskich*, Lublin.
- Pluta-Wojciechowska D., 2007, *Wymiary głoski jako istotne elementy poznania – podstawą kategoryzacji dyslalii. Próba opisu*, „Logopedia” 36, s. 51–75.
- Pluta-Wojciechowska D., Sambor B., 2017, *Pomiędzy słowem, frazą i zdaniem, czyli o pozycji Inter-Speech w normie i patologii*, [w:] *Współczesne tendencje w diagnostyce i terapii logopedycznej*, red. D. Pluta-Wojciechowska, B. Sambor, Gdańsk, s. 169–189.
- Rocławski B., 2000, *Zarys fonetyki, fonologii i fonostatyki współczesnego języka polskiego*, Warszawa.
- Stone M., 1990, *A three-dimensional model of tongue movement based on ultrasound and x-ray microbeam data*, "The Journal of the Acoustical Society of America", 81 (5), s. 2207–2218.
- Stone M., 1991, *Toward a model of three-dimensional tongue movement*, "Journal of Phonetics" 19, s. 309–320.
- Wierzchowska B., 1980, *Fonetyka i fonologia języka polskiego*, Wrocław.