

INVESTIGATIONES LINGUISTICAE VOL. XXXIV, 2016
© INSTITUTE OF LINGUISTICS – ADAM MICKIEWICZ UNIVERSITY
AL. NIEPODLEGŁOŚCI 4, 60-874, POZNAŃ – POLAND

**Projekcja ortograficznych form
wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na
transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu
dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego**

**The mapping of consonant clusters within
words written in orthographic form to a
phonological transcription for the needs of a
syllabification system for Polish**

Daniel Śledziński

INSTYTUT JEZYKOZNAWSTWA, UNIWERSYTET IM. ADAMA MICKIEWICZA

AL. NIEPODLEGŁOŚCI 4, 61-874 POZNAŃ

`danielsl@poczta.onet.pl`

Abstract

This paper presents a module forming part of a currently developed syllabification system for Polish. The main purpose of this module is to map the orthographic form of consonant clusters located within words to their phonological transcription. The mapping is very precise – each letter in the orthographic form is assigned to a particular phoneme or group of phonemes. The main goal is to allow phonological principles – the sonority principle and the principle of maximal onset – to be applied directly to words written in orthographic form. These principles are based on a phonological sonority scale that assigns abstract numbers to speech sounds. These numbers

reflect certain phonetic features associated with the sounds, chiefly the degree of opening of the vocal tract. The complex relationships between the orthographic and phonological forms of Polish words mean that the assignment of values of the sonority scale directly to letters is not possible.

W niniejszym artykule omówiono moduł, który jest częścią rozwijanego systemu dzielenia na sylaby dla języka polskiego. Zadanie tego modułu polega na odwzorowaniu wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych zapisanych w formie ortograficznej na zapis w transkrypcji fonologicznej. Odwzorowanie jest bardzo precyzyjne – poszczególne litery zapisu ortograficznego wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych są przypisane do poszczególnych fonemów. Podstawowy cel omawianego modułu związany jest z potrzebą stosowania zasad fonologicznych (zasady sonorności oraz zasady maksymalnego nagłosu) w odniesieniu do wyrazów ortograficznych. Te zasady bazują na fonologicznej skali sonorności, która przypisuje do dźwięków mowy abstrakcyjne wartości liczbowe. Te wartości odzwierciedlają cechy fonetyczne właściwe dla poszczególnych dźwięków mowy – przede wszystkim stopień rozwarcia narządów artykulacyjnych. W języku polskim występują złożone relacje między płaszczyzną ortograficzną i płaszczyzną fonologiczną. Dlatego przypisywanie wartości sonorności bezpośrednio do liter ortograficznych nie jest możliwe.

1. Wprowadzenie

W niniejszym artykule omówiono moduł, który jest częścią rozwijanego przez autora systemu dzielenia na sylaby. Zadanie tego modułu polega na dokładnym odwzorowaniu wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych języka polskiego zapisanych w formie ortograficznej na zapis w transkrypcji fonologicznej. Odwzorowanie to nie ogranicza się do

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

połączenia całych form poszczególnych grup spółgłoskowych: formy ortograficznej i formy fonologicznej. Użyty w tytule publikacji termin *projekcja* oznacza, że poszczególne litery zapisu ortograficznego wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych są przypisane do poszczególnych fonemów.

Podstawowy cel omawianego modułu związany jest z potrzebą stosowania zasad fonologicznych w odniesieniu do wyrazów ortograficznych. Zasady te można stosować dla określonych ciągów dźwięków mowy. Jednak w języku polskim występują złożone relacje między płaszczyzną ortograficzną i płaszczyzną fonologiczną (Ostaszewska, Tambor 2002). Złożoność tych relacji polega między innymi na tym, że poszczególne fonemy mogą być zapisywane przy użyciu jednej, dwóch lub nawet trzech liter ortograficznych. Również jedna litera ortograficzna może oznaczać jeden lub dwa fonemy, a w niektórych przypadkach nie oznaczać żadnego fonemu (litera *i* w określonych kontekstach może być jedynie znakiem miękkości). Poza tym sposób odczytywania poszczególnych liter czy par liter nie jest stały – jest on uzależniony od kontekstu (Dunaj 2006), (Madejowa 1989). Te zagadnienia zostały szczegółowo omówione w rozdziale drugim tej publikacji.

Możliwość odniesienia do fonologii w procesie dzielenia wyrazów na sylaby została omówiona w poprzednich publikacjach autora (Śledziński 2013). Z tym zagadnieniem wiąże się kilka problemów. Przede wszystkim dostępne lingwistyczne definicje sylaby nie umożliwiają jednoznacznego podziału wyrazów na sylaby (Trask 1996), (Polański 1999), w szczególności dla języka polskiego, który bogaty jest w wieloelementowe grupy spółgłoskowe o złożonej strukturze (Jassem, Łobacz 1974), (Dunaj 1985), (Dobrogowska 1984, 1990), (Kuryłowicz 1952) Fonetyczne definicje sylaby odnoszą się do procesów zachodzących w czasie artykułowania sylab – przede wszystkim do zmieniającego się stopnia rozwarcia narządów artykulacyjnych, przy czym na ośrodki sylab przypada maksymalne rozwarcie narządów artykulacyjnych, natomiast ich maksymalne zwarcie przypada na granice

między kolejnymi sylabami (Wierzchowska 1971). Jednak w praktyce moment maksymalnego zwarcia narządów artykulacyjnych jest trudny do określenia, szczególnie w przypadku wieloelementowych grup spółgłoskowych. W poprzednich publikacjach autor wykazał, że proces sylabifikacji można oprzeć na zasadach fonologicznych – na zasadzie sonorności oraz na zasadzie maksymalnego nagłosu. Zgodnie z fonologiczną zasadą sonorności dźwięków powinna wzrastać w miarę zbliżania się do ośrodka sylaby oraz maleć w miarę oddalania od niego (Szpyra-Kozłowska 2002). Zasada sonorności związana jest z pojęciem skali sonorności, która przypisuje abstrakcyjne wartości sonorności do poszczególnych dźwięków mowy (Szpyra-Kozłowska 1998). Wartości te z założenia mają odzwierciedlać cechy fonetyczne właściwe dla poszczególnych dźwięków mowy – przede wszystkim stopień rozwarcia narządów artykulacyjnych oraz ich donośność. Natomiast zasada maksymalnego nagłosu sugeruje zaliczanie do nagłosu sylaby maksymalnej liczby spółgłosek, o ile jest to zgodne z zasadą sonorności. Badanie wykonane przez autora wykazało, że na podstawie zasad fonologicznych można wyznaczyć granice sylab dla 99.7% wyrazów korpusu tekstowego. Jednak granice wyznaczone w ten sposób niekiedy nie są zgodne z podziałem sugerowanym przez odczucie subiektywne lub strukturę morfologiczną wyrazu (lub oba te czynniki jednocześnie). W rozwijanym przez autora będzie można uwzględnić również te czynniki. Jednak zawiązując rozważania tylko do zasad fonologicznych, trzeba zaznaczyć, że można przyjmować różne założenia dotyczące ich stosowania (np. założenia dotyczące skali sonorności). Można zatem wskazać na główny cel modułu projekcji zapisu ortograficznego wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną – zasady fonologiczne mogą być ustalane (w postaci zbioru reguł) i automatycznie stosowane dla zapisu fonologicznego, a dzięki modułowi projekcji granice wynikające z tych reguł mogą być w sposób automatyczny przeniesione na zapis ortograficzny wyrazów.

2. Inwentarz fonologiczny i reguły transkrypcji

W tym podrozdziale omówiono inwentarz fonologiczny, który został zastosowany w module projekcji zapisu ortograficznego grup spółgłoskowych na postać fonologiczną. Założono maksymalne uproszczenie tego inwentarza. W tabeli pierwszej przedstawiono wykaz fonemów spółgłoskowych oraz półsamogłoskowych zapisanych w transkrypcji SAMPA¹ (Demenko i inni 2003), które należą do struktur spółgłoskowych omówionych w rozdziale trzecim.

Tabela 1 – transkrypcja użyta przy budowie zestawu reguł projekcji grup spółgłoskowych

Lp.	Fone m SAMPA	Przykład SAMPA	Przykład zapis ort.	Lp.	Fone m SAMPA	Przykład SAMPA	Przykład zapis ort.
1.	/w/	/p.u.w.k.a	półka	15.	/z'/	/z'.a.r.n.o	ziarno
2.	/j/	/	jeden	16.	/x/	/	kuchnia
3.	/l/	/j.e.d.e.n/	wiele	17.	/p/	/k.u.x.n'.a	palec
4.	/r/	/v.j.e.l.e/	ryba	18.	/b/	/	buda
5.	/m/	/r.y.b.a/	morze	19.	/t/	/p.a.l.e.ts	tama
6.	/n/	/m.o.Z.e/	moneta	20.	/d/	/	dom
7.	/n'/	/m.o.n.e.t	koński	21.	/k/	/b.u.d.a/	pokój
8.	/f/	.a/	futro	22.	/g/	/t.a.m.a/	gość
9.	/v/	/k.o.n'/	wiatr	23.	/ts/	/d.o.m/	cyrk
10.	/s/	/f.u.t.r.o/	wysoki	24.	/dz/	/p.o.k.u.j/	dzwonek
11.	/z/	/v.j.a.t.r/	koza	25.	/tS/	/g.o.s'.ts'/	czas
12.	/S/	/v.y.s.o.k.	maszt	26.	/dZ/	/ts.y.r.k/	dżuma
13.	/Z/	i/	korzeń	27.	/ts'/	/dz.v.o.n.	kocioł
14.	/s'/	/k.o.z.a/ /m.a.S.t/ /k.o.Z.e.n' / /s`.m.j.e. x/	śmiech	28.	/dz'/	e.k/ /tS.a.s/ /dZ.u.m.a / /k.o.ts'.o. w/	działka

¹Nazwa SAMPA została pierwszy raz użyta przez Johna Wellsa:

<http://www.phon.ucl.ac.uk/home/wells/> Informacje dotyczące transkrypcji SAMPA:

<http://www.phon.ucl.ac.uk/home/sampa/>

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

						/dz'.a.w.k .a/	
--	--	--	--	--	--	-------------------	--

W tabeli pierwszej poszczególne fonemy w zapisie wyrazów w transkrypcji SAMPA rozdzielono kropkami aby uniknąć niejednoznaczności dotyczących fonemów: /tS/, /dZ/, /ts/, /ts'/, /tS/, /dz'/.

Ten wykaz fonemów nie obejmuje oddzielnych fonemów, które byłyby środkowojęzykowymi odpowiednikami fonemów /k/, /g/ w wyrazach takich jak *kiedy* czy *gielda*. Dla takich przypadków założono wymowę asynchroniczną: /kjedy/, /gjewda/.

Nie uwzględniono również tylnego odpowiednika fonemu /n/ (np. w wyrazach: *Kongo*, *konkretny*) uznając go za alofon fonemu /n/. Założono również, że literze *m* zawsze odpowiada fonem /m/ – również jeżeli występuje ona przed literami: *f*, *w*. Podobnie dla litery *ń* założono tylko jedną możliwość transkrypcji – jako fonem /n'/. Przyjęto też, że głoska odpowiadająca literze *n* w wyrazach takich jak: *szansa*, *nonsens*, *aranżacja* należy do fonemu /n/.

Tworzenie transkrypcji dla wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych oparto w znacznej mierze na regułach zawartych w publikacji Marii Steffen-Batogowej: *Automatyzacja transkrypcji fonematycznej tekstów polskich* (Steffen-Batogowa 1975). Znaczna liczba reguł w tej publikacji dotyczy problemu dźwięczności spółgłosek właściwych (w ramach ortograficznych grup spółgłoskowych zawierających spółgłoski właściwe niejednorodnie pod względem dźwięczności). Przyjęto uproszczoną zasadę, że jeżeli wewnątrzwyrazowa ortograficzna grupa spółgłoskowa zawiera litery odpowiadające spółgłoskom właściwym o zróżnicowanym statusie dźwięczności, to wówczas ostatnia spółgłoska grupy decyduje o ubezdźwięcznieniu lub udźwięcznieniu spółgłosek właściwych poprzedzających tę spółgłoskę. Zasada ta nie dotyczy litery *w* oraz dwuznaku *rz*, dla których stosuje się ubezdźwięcznienie postępowe – zatem status dźwięczności fonemów /v/ oraz /Z/ jest uzależniony od statusu dźwięczności pierwszej spółgłoski właściwej poprzedzającej te spółgłoski.

Inny istotny problem dotyczy uproszczeń (redukcji) w ramach wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych. W omawianym w artykule module projekcji uwzględniono dwa podejścia do tego zagadnienia. Pierwsza możliwość przewiduje, że transkrypcja grup jest właściwa dla wymowy bardzo starannej. Dzięki temu w transkrypcji grupy istnieje możliwość zachowania liczby fonemów zgodnej z liczbą odpowiednich liter lub dwuznaków (w zapisie ortograficznym tej samej grupy). Drugie podejście uwzględnia uproszczenia i redukcje występujące w ramach wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych. To zagadnienie zostało rozwinięte w podrozdziale 3.3 niniejszej publikacji.

3. Projekcja grup spółgłoskowych

3.1 Struktura reguł projekcji

Reguły projekcji obejmują pary złożone z zapisu ortograficznego danej grupy oraz odpowiedniego zapisu w transkrypcji SAMPA (zgodnie z inwentarzem fonologicznym omówionym w rozdziale drugim). Trzeba zaznaczyć, że przyjęty zestaw reguł jest zgodny tylko z przyjętym inwentarzem fonologicznym oraz z uwzględnionymi regułami wymowy. Dlatego dla wspomnianych w rozdziale drugim dwóch możliwości związanych z pominięciem lub uwzględnieniem redukcji w ramach wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych należy utworzyć oddzielne reguły projekcji. Przykładowa reguła wygląda następująco: ł.d.k → /w.t.k/. (jak w wyrazie *faldka*). Kropki rozdzielają poszczególne elementy grupy (litery oznaczające fonem, dwuznaki lub trójznaki przy zapisie ortograficznym oraz pojedyncze fonemy w przypadku transkrypcji fonologicznej). Liczba segmentów rozdzielonych kropkami dla obu form zapisu powinna być taka sama – dzięki temu algorytm przetwarzający reguły uzyskuje informacje o przyporządkowaniu poszczególnych fonemów do określonych liter, dwuznaków lub trójznaków. Sytuacja nieco komplikuje się w przypadku reguł uwzględniających redukcje w ramach grup spółgłoskowych. Jeżeli dwie litery, które przy starannej wymowie

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

oznaczałyby dwa fonemy, po uproszczeniu oznaczają jeden fonem, to te dwie litery można przypisać do jednego fonemu. Bardziej problematyczne są przypadki w których fonem oznaczony przez daną literę zostaje całkowicie pominięty. Taką literę można połączyć z literą poprzedzającą, następującą lub można do niej przypisać fonem pusty.

Projekcja poszczególnych ortograficznych grup spółgłoskowych na zapis fonologiczny jest uzależniona od kontekstu (również ortograficznego), przede wszystkim samogłoski (litery oznaczającej tę samogłoskę) występującej bezpośrednio po danej grupie. W tabeli drugiej umieszczono definicje zbiorów obejmujących dopuszczalne litery w kontekście następującym dla grup ortograficznych w poszczególnych regułach.

Tabela 2 – Zbiory liter definiujące kontekst następujący dla poszczególnych reguł projekcji

Lp	Zbiór	Elementy zbioru
1	N1	a, e, o, ó, u, y, i, ę, ą
2	N2	a, e, o, ó, u, y, ę, ą
3	N3	i
4	N4	a, e, o, ó, u, ę, ą
5	N5	a, e, o, ó, u, i, ę, ą

Do każdej reguły projekcji przypisany jest jeden ze zbiorów zamieszczony w tabeli drugiej. Trzeba podkreślić, że zbiór ten niekoniecznie musi obejmować wszystkie samogłoski, które w rzeczywistości występują po danej ortograficznej grupie spółgłoskowej. Jest to raczej zbiór potencjalnych kontekstów obejmujących wszystkie litery, dla których dana projekcja jest możliwa.

Określenie dopuszczalnego kontekstu następującego jest wystarczające dla projekcji zdecydowanej większości wewnątrzwyrazowych ortograficznych grup spółgłoskowych. Istnieją jednak grupy, których projekcja jest uwarunkowana szerszym kontekstem niż samogłoska następująca po grupie. Problem ten dotyczy przede wszystkim dwuznaków, które w określonych okolicznościach są odczytywane jako dwa fonemy (co wynika z

procesów słowotwórczych – przede wszystkim z połączenia przedrostka i rdzenia wyrazu). Takie projekcje można traktować jako wyjątki, a identyfikacja tych wyjątków następuje dzięki słowu ortograficznemu znajdującemu się na początku wyrazu. Na przykład ciąg liter *dz* w wyrazie *nadzwyczajny* nie jest dwuznakiem i oznacza dwa fonemy: /d/ oraz /z/. Identyfikacja wszystkich form fleksyjnych tego wyrazu może odbyć się na podstawie początkowego ciągu liter: *nadzwyczaj*. Zatem w bazie danych przechowującej reguły projekcji musi być zapisana informacja, że dla ortograficznej grupy *dzw* reguła projekcji przyjmuje następujący kształt: *dz.w* → /dz.v/, jednak jeżeli wyraz zawierający ortograficzną grupę *dzw* rozpoczyna się od ciągu liter *nadzwyczaj* to reguła projekcji jest inna: *d.z.w* → /d.z.v/.

3.2 Klasyfikacja reguł projekcji

W niniejszym podrozdziale przedstawiono klasyfikację reguł projekcji ortograficznej formy wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną. Podstawowe kryterium klasyfikacji stanowi litera (lub dwuznak) znajdujący się na końcu grupy ortograficznej. Transkrypcja tego ostatniego elementu w zapisie ortograficznym decyduje o dopuszczalnych (potencjalnych) samogłoskowych kontekstach następujących. (Łobacz 2002), (Rocławski 1967) Warto zauważyć, że przedstawiona klasyfikacja reguł jest jednocześnie klasyfikacją wszystkich wewnątrzwyrazowych ortograficznych grup spółgłoskowych. Dla poniższego wykazu przyjęto założenie o wymowie starannej. Wszystkie wewnątrzwyrazowe ortograficzne grupy spółgłoskowe można podzielić na:

- grupy zakończone literą *b* oznaczającą fonem /b/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N₁. Przykłady reguł: *j.b* → /j.b/ (*tajba*), *j.z.b* → /j.z.b/ (*najzbędniejszy*), *ń.b* → /n'.b/ (*hańbić*), *z.b* → /z.b/ (*bezbolesny*), *z.z.b* → /z.z.b/ (*rozzbytkowany*).

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

- grupy zakończone literą d oznaczającą fonem /d/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: g.d → /g.d/(*Magda*), j.d → /j.d/(*bujda*), m.b.d → /m.b.d/(*lambda*), z.g.d → /z.g.d/(*rozgdakany*), ź.d → /Z.d/(*každy*).
- grupy zakończone dwuznakiem dż oznaczającym fonem /dZ/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: ź.dż → Z.dZ (*dojeżdżać*), j.dż → j.dZ (*Azerbejdżanin*), ł.dż → ł.dZ (*seldżucki*).
- grupy zakończone dwuznakiem dz oznaczającym fonem /dz/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: d.r.dz → /d.r.dz/(*nadrzewiały*), r.dz → /r.dz/(*gardzę*), ł.dz → /ł.dz/(*przyłdze*), w.r.dz → /v.r.dz/(*przeciwrzewnie*), ł.dz → /w.dz/(*Wółdze*).
- grupy zakończone trójznakiem dzi oznaczającym fonem /dz'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N4. Przykłady reguł: r.dzi → /r.dz'/(*gardziółko*), m.dzi → /m.dz'/(*osiemdziesiąt*), z.dzi → /z.dz'/(*rozdzielczy*), j.dzi → /j.dz'/(*dojdzie*), ł.dzi → /w.dz'/(*współdziałać*).
- grupy zakończone literą f oznaczającą fonem /f/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: t.f → /t.f/(*platforma*), ł.f → /ł.f/(*delfin*), r.ć.f → /r.ts'.f/(*ćwierćfinalista*), ł.s.f → /w.s.f/(*pólsfera*), r.t.f → /r.t.f/(*portfel*).
- grupy zakończone literą g oznaczającą fonem /g/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: ł.g → /ł.g/(*algebra*), z.g → /z.g/(*drzazga*), ł.d.r.g → /w.d.r.g/(*współdrgać*), j.z.g → /j.z.g/(*najzgodniejszy*), ł.g → /w.g/(*czołgać*).

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

- grupy zakończone literą *k* oznaczającą fonem /k/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: l.b.k → /l.p.k/ (*kolbka*), r.b.s.k → /r.p.s.k/ (*serbska*), ł.d.k → /w.t.k/ (*faldka*), rz.k → /S.k/ (*gorzki*), r.k → /r.k/ (*klamerka*).
- grupy zakończone literą *l* oznaczającą fonem /l/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: g.l → /g.l/ (*żagle*), j.l → /j.l/ (*trójliniowy*), p.l → /p.l/ (*ociepla*), b.k.l → /p.k.l/ (*obklejać*) z.c.k.l → /s.ts.k.l/ (*rozckliwić*).
- grupy zakończone literą *m* oznaczającą fonem /m/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: cz.m → tS./m/ (*doliczmy*), d.m → /d.m/ (*kadmu*), r.dź.m → /r.dz'.m/² (*gardźmy*), d.cz.m → /d.dZ.m/ (*doświadczmy*), z.ch.m → /s.x.m/ (*rozchmurzyć*).
- grupy zakończone literą *n* oznaczającą fonem /n/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: c.n → /ts.n/ (*nocna*), j.z.n → /j.z.n/ (*najznaczniejszy*), ł.t.n → /w.t.n/ (*bezkształtna*), r.cz.n → /r.tS.n/ (*folwarczna*), t.ch.n → /t.x.n/ (*natchnąć*).
- grupy zakończone dwuznakiem *ni* oznaczającym fonem /n'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: f.ni → /f.n'/ (*cofnie*), j.t.ni → /j.t.n'/ (*chajtnie*), r.cz.ni → /r.tS.n'/ (*jarmarcznie*), b.r.ni → /b.r.n'/ (*przebrnie*), rz.k.ni → /S.k.n'/ (*gorzknie*).
- grupy zakończone literą *p* oznaczającą fonem /p/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: ł.sz.p → /w.S.p/ (*półszpilka*), c.p → /ts.p/

² Podana transkrypcja dla grup spółgłoskowych należących do wyrazów *gardźmy* oraz *doświadczy* właściwa jest tylko dla wymowy poznańsko-krakowskiej, która jest przyjęta jako podstawowa wymowa w opracowaniu Marii Steffen-Batogowej.

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

(*Kacper*), r.p → /r.p/ (*szarpać*), ś.p → /s'.p/ (*zaśpi*), w.p → /f.p/ (*nawpadać*)

- grupy zakończone literą r oznaczającą fonem /r/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: c.p.r → /ts.p.r/ (*Kacpra*), f.r → /f.r/ (*afrykański*), j.b.r → /j.b.r/ (*najbrudniejszy*), l.t.r → /l.t.r/ (*altruista*), d.s.k.r → /t.s.k.r/ (*odskrobywać*).
- grupy zakończone literą p oznaczającą fonem /p/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: l.s → /l.s/ (*balsam*), p.s → /p.s/ (*kapsel*), ł.s → /w.s/ (*pólsuchy*), d.s → /t.s/ (*nadsekwański*), ź.s → /S.s/ (*tożsamość*)
- grupy zakończone dwuznakiem sz oznaczającą fonem /S/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: k.sz → /k.S/ (*największa*), l.sz → /l.S/ (*dalszy*), p.sz → /p.S/ (*lepsza*), s.t.sz → /s.t.S/ (*najprostsza*), r.w.sz → /r.f.S/ (*pierwszy*)
- grupy zakończone dwuznakiem si oznaczającą fonem /s'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N4. Przykłady reguł: l.si → /l.s'/ (*pulsie*), r.si → /r.s'/ (*forsiasty*), j.si → /j.s'/ (*trójseczny*), b.si → /p.s'/ (*obsiać*), w.si → /f.s'/ (*owsianka*)
- grupy zakończone literą t oznaczającą fonem /t/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: ch.t → /x.t/ (*jachtów*), f.t → /f.t/ (*nafta*), m.p.t → /m.p.t/ (*symptomatyczny*), n.k.t → /n.k.t/ (*punkty*), b.s.t → /p.s.t/ (*obstukiwać*)
- grupy zakończone literą c oznaczającą fonem /ts/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: j.c → /j.ts/ (*bejca*), l.s.c → /l.s.ts/ (*polscy*),

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

r.m.s.c → /r.m.s.ts/ (*żandarmscy*), t.c → /t.ts/ (*chatce*), rz.c → /S.ts/ (*gorzcy*).

- grupy zakończone dwuznakiem cz oznaczającym fonem /tS/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: ł.sz.cz → /w.S.tS/ (*półszcelny*), l.cz → /l.tS/ (*rozdzielcza*), s.t.cz → /s.t.tS/ (*Ustczanin*), w.cz → /f.tS/ (*badawcza*) ż.cz → /S.tS/ (*mężczyzna*)
- grupy zakończone ć oznaczającą fonem /ts'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: ś.ć → /s'.ts'/ (*zadośćuczynić*), ń.ć → /n'.ts'/ (*Pańćatantra*).
- grupy zakończone dwuznakiem ci oznaczającą fonem / ts'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N4. Przykłady reguł: p.ci → /p.ts'/ (*ciapcia*), p.cz.ci → /p.tS.ts'/ (*depczcie*), r.b.ci → /r.p.ts'/ (*garbcie*), r.dź.ci → /r.ts'.ts'/ (*gardźcie*), r.t.w.ci → /r.t.f.ts'/ (*martwcie*).
- grupy zakończone literą w oznaczającą fonem /v/ lub fonem /f/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: dz.w → /dz.v/ (*przydzwaniać*), g.w → /g.v/ (*Paragwaj*), z.g.w → /z.g.v/ (*rozgwar*), t.r.w → /t.r.f/ (*zatrważać*), s.t.w → /s.t.f/ (*królestwo*).
- grupy zakończone literą ł oznaczającą fonem /w/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: m.g.ł → /m.g.w/ (*zamgławić*), p.ł → /p.w/ (*kapłan*), r.t.ł → /r.t.w/ (*Bartłomiej*), ł.t.ł → /w.t.w/ (*półtlusty*), b.k.ł → /p.k.w/ (*obkładać*).
- grupy zakończone dwuznakiem ch oznaczającą fonem /x/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: m.ch → /m.x/ (*czeremcha*), j.ch → /j.x/ (*wajcha*), r.ch → /r.x/ (*szturchać*), l.ch → /l.x/ (*alchemia*), w.p.ch → /f.p.x/ (*przeciwpchelny*).

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

- grupy zakończone literą h oznaczającą fonem /x/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N1. Przykłady reguł: m.h → /m.x/ (*amharski*), j.h → /j.x/ (*najhuczniejszy*), ł.h → /w.x/ (*pólhak*), r.h → /r.x/ (*kurhanek*), d.h → /t.h/ (*odhaczać*).
- grupy zakończone dwuznakiem rz oznaczającą fonem /Z/ lub fonem /S/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: d.g.rz → /d.g.Z/ (*odgrzać*), l.b.rz → /l.b.Z/ (*olbrzym*), b.rz → /b.Z/ (*źubrzątko*), s.p.rz → /s.p.S/ (*osprzęt*), ł.k.rz → /w.k.S/ (*półkrzew*).
- grupy zakończone literą ź oznaczającą fonem /Z/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: ch.ź → /x.Z/ (*jakichże*), g.ź → /g.Z/ (*gzęgźółka*), r.b.ź → /r.b.Z/ (*garbże*), d.l.ź → /d.l.Z/ (*mydlże*), sz.l.ź → /S.l.Z/ (*kaszlże*).
- grupy zakończone literą z oznaczającą fonem /z/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N2. Przykłady reguł: j.z → /j.z/ (*łajza*), m.z → /m.z/ (*Ramzes*), z.z → /z.z/ (*bezzębne*), d.w.z → /d.v.z/ (*odwzajemnić*), z.ł.z → /z.w.z/ (*rozłzawić*).
- grupy zakończone dwuznakiem zi oznaczającą fonem /z'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N4. Przykłady reguł: j.zi → /j.z'/(*łajzie*), w.zi → /v.z'/ (*zawziąć*), ł.zi → /w.z'/ (*współziomek*), z.zi → /z.z'/ (*niezziębli*), l.zi → /l.z'/ (*Zaolzie*).
- grupy zakończone literą j oznaczającą fonem /j/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N5. Przykłady reguł: p.j → /p.j/ (*Skopje*), j.z.j → /j.z.j/ (*najzjadliwszy*), l.c.j → /l.ts.j/ (*kalcjum*), z.j → /z.j/ (*Kartezjusz*), ł.j → /w.j/ (*półjawność*).

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

- grupy zakończone literą c oznaczającą fonem /ts'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski z jednoelementowego zbioru N₃. Przykłady reguł: f.c → /f.ts'/ (*hafcik*), ł.c → /w.ts'/ (*dokształcić*), ń.c → /n'.ts'/ (*babuńci*), r.ś.c → /r.s'.ts'/ (*garści*), z.c → /s.ts'/ (*rozcinać*).
- grupy zakończone literą dz oznaczającą fonem /dz'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski z jednoelementowego zbioru N₃. Przykłady reguł: l.dz → /l.dz'/ (*Matyldzin*), ł.dz → /w.dz'/ (*faldzik*), r.dz → /r.dz'/ (*gardzi*), w.dz → /v.dz'/ (*prawdziwy*).
- grupy zakończone literą n oznaczającą fonem /n'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski z jednoelementowego zbioru N₃. Przykłady reguł: f.n → /f.n'/ (*cofnij*), k.n → /k.n'/ (*cmoknij*), l.ś.n → /l.s'.n'/ (*olśnić*), r.p.n → /r.p.n'/ (*szarpnij*), d.g.n → /d.g.n'/ (*nadgnily*).
- grupy zakończone literą s oznaczającą fonem /s'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski z jednoelementowego zbioru N₃. Przykłady reguł: h.s → /x.s'/ (*blahsi*), l.s → /l.s'/ (*milsi*), p.s → /p.s'/ (*lepsi*), r.s → /r.s'/ (*konkursik*), b.s → /p.s'/ (*najszybsi*).
- grupy zakończone literą z oznaczającą fonem /z'/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski z jednoelementowego zbioru N₃. Przykłady reguł: j.z → /j.z'/ (*najzimniejszy*).
- grupy zakończone literą i oznaczającą fonem /j/. Dopuszczalny ortograficzny kontekst następujący obejmuje samogłoski ze zbioru N₄. Przykłady reguł: b.i → b.j (*Arabia*), g.i → g.j (*węgierski*), j.w.i → j.v.j (*trójwierszowy*), j.k.i → j.k.j (*wujkiem*), l.b.i → l.b.j (*wielbię*), ł.p.i → w.p.j (*małpiarnia*), n.ch.i → n.x.j (*branchiozaur*), r.m.i → r.m.j (*dokarmia*), s.t.i → s.t.j (*amnestia*), s.t.r.i → s.t.r.j (*Austria*).

3.3 Projekcja grup uproszczonych

Klasyfikacja omówiona w podrozdziale 3.2 dotyczy wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych przy założeniu ich starannej wymowy. Drugi wariant omawianego zestawu reguł projekcji uwzględnia uproszczenia dotyczące wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych. Informacje zawarte w niniejszym rozdziale opracowano na podstawie reguł zawartych w przytaczanej już publikacji autorstwa Marii Steffen-Batogowej. Użyto symboli, którymi autorka posługiwała się do oznaczania określonych zbiorów liter ortograficznych. Definicje tych zbiorów przytoczono w tabeli trzeciej.

Tabela 3 – Oznaczenia zbiorów liter oraz ich definicje za M.S.-B.

Lp.	Skrót	Elementy zbioru (znaki ortograficzne)
1	A	a, ą, e, ę, i, o, ó, u, y
2	D	b, d, g, z, ź, ż
3	T	c, ć, f, h, k, p, s, ś, t
4	R	l, ł, r, w
5	M	m, n, ń, j
6	V	a, ą, e, ę, i, o, ó, u, y, l, ł, r, w, m, n, ń, j
7	X	dowolna litera ortograficzna lub znak

W tabelach od 4 do 13 przytoczono reguły transkrypcji, które dotyczą uproszczeń wymowy wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych. Jeżeli fonem odpowiadający danej literze jest pomijany w wymowie i fakt ten miałby być uwzględniony w omawianym systemie projekcji, to powstaje problem niezgodności ilościowej między płaszczyzną ortograficzną oraz płaszczyzną fonetyczną. Poniżej podano propozycje dla rozwiązania tego problemu (na przykładzie litery *ł*). Reguły od 1 do 7 w tabeli czwartej zakładają pominięcie w wymowie fonemu /w/. Zgodnie z informacjami zawartymi w podrozdziale 3.1 zapis reguły dla przykładowej ortograficznej grupy *rłsz* mógłby przyjąć jedną z dwóch możliwości:

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

- *rł.sz* → /r.S/
- *r.l.sz* → /r.Ø.S/

Wiersz ósmy tabeli pierwszej dotyczy redukcji fonemu /w/ w ramach geminaty odpowiadającej dwóm literom ł. Projekcja takiej uproszczonej grupy może wyglądać następująco:

- *łł* → /w/
- *ł.l* → /w.Ø/

Przedstawione propozycje mogłyby być użyte dla wewnątrzwyrazowych ortograficznych grup spółgłoskowych występujących w kontekście N1. Tworzenie reguł dla uproszczeń przytoczonych w pozostałych tabelach może odbywać się w sposób analogiczny do przedstawionych przykładów dotyczących litery ł.

Tabela 4 – uproszczenia dotyczące wymowy litery ł za M.S.-B.

Lp.	Ortograficzny kontekst lewostronny	Litera(y)	Ortograficzny kontekst prawostronny	Transkrypcja	Przykładowe wyrazy z korpusu
1	R	ł	TD	1	<i>oparłszy, dotarłszy, starłszy</i>
2	D	ł	T(X-D)	1	<i>jablka, jabłkami, jabłkach</i>
3	R	ł	<i>b</i>	1	<i>pożarłbym, podarłby, wyparłby</i>
4	T	ł	TD	1	<i>podniósłszy, odniósłszy, uląkłszy</i>
5	T	ł	<i>b</i>	1	<i>tłukłbym, doniósłby, wsiąkłby</i>
6	D	ł	TD	1	<i>znalazłszy, zabiegłszy, doszedłszy</i>
7	D	ł	<i>b</i>	1	<i>zjadłby, pomógłby, usiadłbym</i>
8	ł	ł	X-A	1	<i>mełłby, rozmiełłszy, pelłby</i>

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

Tabela 5 – uproszczenia dotyczące wymowy litery j za M.S.-B.

Lp.	Ortograficzny Kontekst lewostronny	Litera(y)	Ortograficzny Kontekst prawostronny	Transkrypcja	Przykładowe wyrazy z korpusu
1	T	j	i	1	lekcji, kolekcji, stacji
2	D	j	i	1	rewizji, telewizji, poezji

Tabela 6 – uproszczenia dotyczące wymowy litery l za M.S.-B.

Lp.	Ortograficzny Kontekst lewostronny	Litera(y)	Ortograficzny Kontekst prawostronny	Transkrypcja	Przykładowe wyrazy z korpusu
1	l	l	X-A	1	billboard, rollborderem, allportem

Tabela 7 – uproszczenia dotyczące wymowy litery d za M.S.-B.

Lp.	Ortograficzny Kontekst lewostronny	Litera(y)	Ortograficzny Kontekst prawostronny	Transkrypcja	Przykładowe wyrazy z korpusu
1	X	d	cDT	1	doświadczenie, poświadczenie, zaświadczenie
2	X	d	TdM	1	doświadczymy, uświadczmyż, wyświadczmy

Tabela 8 – uproszczenia dotyczące wymowy słowa ortograficznego drz za M.S.-B.

Lp.	Ortograficzny Kontekst lewostronny	Litera(y)	Ortograficzny Kontekst prawostronny	Transkrypcja	Przykładowe wyrazy z korpusu
1	X	drz	R	/dZ/	drzwi, drzwiowe, drzewcom
2	X	drz	M	/dZ/	mądrzmy, guzdrzmy, wyguzdrzmy

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

Tabela 9 – uproszczenia dotyczące wymowy litery ć za M.S.-B.

Lp.	Ortograficzny Kontekst lewostronny	Litera(y)	Ortograficzny Kontekst prawostronny	Transkrypcja	Przykładowe wyrazy z korpusu
1	ś	ć	s	1	<i>sześćset, sześćsetlecia, sześćsetnym,</i>
2	ś	ć	c	1	<i>bezcześnie, doczyście, mieście,</i>
3	X-#-a-r-ś	ć	DD	1	<i>dziewięćdziesiąt, dziewięćdziesięcioletni, dziewięćdziesiątym</i>
4	ś	ć	DD	1	<i>sześćdziesiąt, sześćdziesięciolecie, sześćdziesięcioletni</i>

Tabela 10 – uproszczenia dotyczące wymowy litery k za M.S.-B.

Lp.	Ortograficzny Kontekst lewostronny	Litera(y)	Ortograficzny Kontekst prawostronny	Transkrypcja	Przykładowe wyrazy z korpusu
1	ę	k	k(V-i)	1	<i>miękkawy, ultramiękką, miękkopuchy</i>
2	ę	k	ki	1	<i>miękki, ultramiękkie, półmiękkie</i>

Tabela 11 – uproszczenia dotyczące wymowy litery c za M.S.-B.

Lp.	Ortograficzny Kontekst lewostronny	Litera(y)	Ortograficzny Kontekst prawostronny	Transkrypcja	Przykładowe wyrazy z korpusu
1	X	c	(T-h)DT	1	<i>zeświecczcie, zeświecczcież</i>

Tabela 12 – uproszczenia dotyczące wymowy litery f za M.S.-B.

Lp.	Ortograficzny Kontekst lewostronny	Litera(y)	Ortograficzny Kontekst prawostronny	Transkrypcja	Przykładowe wyrazy z korpusu
1	f	f	TA	1	<i>fotooffset, offsetu, offsetobiorca</i>

Tabela 13 – uproszczenia dotyczące wymowy litery t za M.S.-B.

Lp.	Ortograficzny	Litera(y)	Ortograficzny	Trans-	Przykładowe
-----	---------------	-----------	---------------	--------	-------------

	Kontekst lewostronny		Kontekst prawostronny	krypcja	wyrazy z korpusu
1	X	<i>t</i>	<i>ci</i>	1	<i>watcie, matcie, Wioletcie</i>

4. Podsumowanie

W artykule przedstawiono szczegółowe informacje dotyczące opracowanego przez autora modułu projekcji wewnątrzwyrazowych ortograficznych grup spółgłoskowych na transkrypcję ortograficzną. Omówiony proces projekcji polega na przyporządkowaniu fonemów do odpowiednich liter (lub wieloznaków) w wyrazie ortograficznym. Dzięki takiemu przyporządkowaniu możliwe jest stosowanie fonologicznych reguł związanych z wyznaczaniem granic sylab w odniesieniu do wyrazu ortograficznego.

W artykule przedstawiono klasyfikację wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych. Czynnikiem klasyfikującym była ostatnia litera w ortograficznych grupach spółgłoskowych oraz samogłoska stanowiąca kontekst następujący dla danej grupy spółgłoskowej. Najczęściej dla zdefiniowania projekcji danej ortograficznej grupy spółgłoskowej na transkrypcję fonologiczną wystarczy informacja o kontekście następującym tej grupy. W artykule przedstawiono definicję zbiorów liter oznaczających samogłoski i występujących po wewnątrzwyrazowych ortograficznych grupach spółgłoskowych. W niektórych przypadkach dla definicji projekcji trzeba odnieść się do szerszego kontekstu grupy spółgłoskowej. Ma to najczęściej związek z procesami słowotwórczymi, które generują połączenia liter wymawianych oddzielnie, a które zazwyczaj są dwuznakami (wymawianymi jako jeden fonem).

W publikacji odniesiono się również do problemu uproszczeń, które mogą wystąpić przy wymowie niektórych grup spółgłoskowych. To zagadnienie jest istotne, ponieważ sprawia, że do niektórych liter nie można przypisać fonemów, ponieważ są one pomijane w wymowie. Problem ten można całkowicie pominąć – zakładając, że wymowa jest bardzo (nienaturalnie)

Daniel Śledziński: Projekcja ortograficznych form wewnątrzwyrazowych grup spółgłoskowych na transkrypcję fonologiczną na potrzeby systemu dzielenia na sylaby wyrazów języka polskiego

wyraźna. Zaproponowano też inne rozwiązania polegające na przypisywaniu do danej litery fonemu pustego lub połączeniu zapisu danej litery z literą sąsiednią.

Bibliografia

- Demenko G., Wypych M., Baranowska E. 2003. Implementation of Grapheme-to-Phoneme Rules and Extended SAMPA Alphabet in Polish Text-to-Speech Synthesis. W: *Speech and Language Technology*, vol. 7. PTFon. Poznań. s.79-95.
- Dobrogowska K. 1984. Śródgłosowe grupy spółgłosek w polskich tekstach popularnonaukowych. *Polonica*, X, s. 15-34.
- Dobrogowska K. 1990. Word internal consonant clusters in Polish artistic prose, *Studia Phonetica Posnaniensia*, II. s. 43-67.
- Dunaj B. 1985. Grupy spółgłoskowe współczesnej polszczyzny mówionej (w języku mieszkańców Krakowa). W: *Prace Językoznawcze*, DCCCIII. Nakł. Uniwersytetu Jagiellońskiego, PWN. Kraków, Warszawa. s. 46-79.
- Dunaj B. 2006. Zasady poprawnej wymowy polskiej. *Język Polski* 86, 3. s. 161-172.
- Jassem W., Łobacz P. 1974. Fonotaktyczna analiza mówionego tekstu polskiego. *Biuletyn Polskiego Towarzystwa Językoznawczego*, XXXII. s. 179-197.
- Łobacz P. 2002. Badania fonostatystyczne na potrzeby syntezy mowy. W: *Speech and Language Technology*, vol. 6. PTFon. Poznań. s. 81-112.
- Madejowa M. 1989. Zasady wymowy polskiej. *Biuletyn Audiofonologii* 1. s. 2-4, 69-83.
- Kuryłowicz J. 1952. Uwagi o polskich grupach spółgłoskowych. *BPTJ* 11. s. 54-69.
- Ostaszewska D., Tambor J. 2002. Fonetyka i fonologia współczesnego języka polskiego. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. s. 47-83.
- Polański K. red. 1999. *Encyklopedia językoznawstwa ogólnego*. Zakład Narodowy im. Ossolińskich – Wydawnictwo. Wrocław. s. 644.
- Steffen-Batogowa M. 1975. Automatyzacja transkrypcji fonematycznej tekstów polskich. PWN. Warszawa. s. 78-90.
- Szpyra-Kozłowska J. 1998. The sonority scale and phonetic syllabification in Polish. *Biuletyn Polskiego Towarzystwa Językoznawczego*, LIV. s. 63-82.
- Szpyra-Kozłowska J. 2002. *Wprowadzenie do współczesnej fonologii*. Wydawnictwo Uniwersytetu Marii Curie-Skłodowskiej. Lublin. s. 150-152.
- Śledziński D. 2013. Podział korpusu tekstów na sylaby – analiza polskich grup spółgłoskowych. *Kwartalnik Językoznawczy*, XV. s. 48-100.
- Trask R. L. 1996. *A dictionary of phonetics and phonology*. Routledge. New York, s. 345.
- Rocławski B. 1967. Prawidłowości w częstotliwości i łączliwości polskich fonemów. *Gdańskie Zeszyty Humanistyczne* 10: *Prace Językoznawcze* 2. s. 77-105.
- Wierzchowska B. 1971. *Wymowa Polska*. Państwowe Zakłady Wydawnictw Szkolnych, wyd. II. Warszawa. s. 214.