

# JĘZYKOZNAWSTWO OGÓLNE

Kognitywistyka UAM, rok II

## WYKŁAD 4: SYSTEM DŹWIĘKOWY

JERZY POGONOWSKI

ZAKŁAD LOGIKI I KOGNITYWISTYKI UAM

### 1 Uwagi wstępne

Komunikaty językowe możemy dzielić na segmenty. Najmniejsze tego typu segmenty, posiadające realność lingwistyczną to *dźwięki*. Poszczególne dźwięki słyszymy oraz wypowiadamy je. Są zatem fizycznymi konkretami.

Relacja *homofonii* (równego brzmienia) zachodzi między dźwiękami na tyle podobnymi, że uważamy je za nieodróżnialne. Zakładamy, że jest to relacja równoważności.

Klasy abstrakcji tej relacji nazywamy *głoskami*. Każda głoska jest zatem klasą nieodróżnialnych dźwięków. Głosek nie wypowiadamy ani ich nie słyszymy – są one konstruktami teoretycznymi.

### 2 Fonetyka

Tradycyjnie wymieniane działy fonetyki to:

1. *Fonetyka artykulacyjna*. Zajmuje się opisem własności głosek związanych z budową aparatu artykulacyjnego człowieka.
2. *Fonetyka akustyczna*. Bada własności akustyczne mowy (rozumianej jako fale dźwiękowe).
3. *Fonetyka audytywna*. Zajmuje się percepcją słuchową mowy.

#### 2.1 Fonetyka artykulacyjna

Jesteśmy zdolni do produkowania mowy artykułowanej, ponieważ mamy takie a nie inne wyposażenie anatomiczne. Zabawnym truizmem jest twierdzenie, że *gdyby pies był zbudowany tak jak człowiek, to też mógłby mówić*.

Aparat artykulacyjny człowieka składa się z trzech układów:

1. *subglotalnego* (płuca, oskrzela, tchawica)
2. *glotalnego* (krtani)
3. *supraglotalnego* (jama gardłowa, jama nosowa, jama ustna).

Wymienione wyżej jamy nazywamy łącznie traktem głosowym:

1. kanał gardłowo-ustny
2. kanał gardłowo-nosowy

Na górnej powierzchni kanału gardłowo-ustnego wydzielamy umownie *miejsca artykulacji*. Narządy (bądź ich części) na dolnej powierzchni tego kanału nazywamy umownie *artykulatorami*. Narządy te są ruchome bądź nieruchome.

W krtani znajdują się wiązadła głosowe, które mogą przyjmować kilka pozycji:

1. spoczynku i oddychania
2. chuchania
3. szeptu
4. zwarcia krtaniowego
5. szczeliny krtaniowej
6. głosową.

Zadaniem fonetyki artykulacyjnej jest podanie takiego zestawu cech artykulacyjnych, który pozwala rozróżniać wszystkie głoski (ustalonego języka). Cechy te zwykle grupuje się w zestawy (*wymiary*, *parametry*) cech jednorodnych. Przykładem takiego zestawu jest (w nawiasach podano cechy należące do każdego z wymienianych zestawów):

1. Mechanizm wytwarzania prądu powietrza (pulmoniczność, laryngalność, oralność)
2. Kierunek prądu powietrza (egresywność, ingresywność)
3. Stan głośni (otwartość, szczelinowość, wibracja, zwartość)

4. Droga przepływu powietrza (ustność środkowa, ustność lateralna, nosowość, ustno-nosowość)
5. Miejsce artykulacji (górnowiągowość, górnodontalność, górnolweolarność, postalweolarność, praepalatalność, mediopalatalność, postpalatalność, welarność, uwularność, faryngalność)
6. Artykulator (dólnowiągowość, dólnodontalność, dólnolweolarność, apikalność, koronalność, praedorsalność, mediodorsalność, postdorsalność, radialność)
7. Stopień supraglotalnego otwarcia (zwartość, zwarto-szczelinowość, półotwartość, otwartość)
8. Pionowa pozycja języka (niskość, średniość, wysokość)
9. Pozioma pozycja języka (przedniość, środkowość, tylność)
10. Stopień zaokrąglenia warg (silne, średnie, słabe zaokrąglenie)
11. Stopień spłaszczenia warg (silne, średnie, słabe spłaszczenie)
12. Trwanie artykulacji (długość, półdługość, krótkość)
13. Stopień supra- i subglotalnego napięcia (emfatyczność, napiętość, luźność)
14. Częstość artykulacyjnej aproksymacji (uderzeniowość, drżącość).

Każdej głosce możemy teraz przyporządkować zespół wszystkich cech artykulacyjnych przez nią posiadanych. Pomijamy pewne, czysto techniczne, szczegóły (np. to, że dla pewnych klas głosek tylko niektóre z takich zestawów cech są istotne). Można też opracowywać listy parametrów wyłącznie dychotomicznych lub parametrów, które są skalami ciągłymi (a nie zestawami dyskretnych cech).

## 2.2 Fonetyka akustyczna

Fale dźwiękowe powstają na skutek działania jakiegoś układu drgającego w ośrodku sprężystym. Fale głosowe powstają na skutek przepływu powietrza przez trakt głosowy.

W ogólności, fale dźwiękowe dzielimy na proste (regularne, periodyczne) oraz złożone. Fale głosowe są złożonymi falami dźwiękowymi. Opis mowy w terminach akustycznych wykorzystuje pojęcia akustyczne:

1. *Amplituda drgania*. Maksymalne wychylenie się cząsteczki drgającej z jej położenia spoczynkowego.
2. *Ciśnienie akustyczne*. Różnica między ciśnieniem w przestrzeni, w której rozchodzi się fala dźwiękowa a ciśnieniem atmosferycznym.
3. *Amplituda ciśnienia akustycznego*. Maksymalna wartość ciśnienia akustycznego.
4. *Faza ciśnienia akustycznego*. Wielkość kąta związana z określoną wartością ciśnienia akustycznego (wykresem funkcji odzwierciedlającym zależność ciśnienia od czasu [lub drogi] jest sinusoida).
5. *Okres drgania*. Czas, w którym następuje zmiana ciśnienia od wartości zerowej w fazie  $0^\circ$  do wartości zerowej w fazie  $360^\circ$ .
6. *Częstotliwość*. Liczba okresów drgania w czasie jednej sekundy.
7. *Natężenie dźwięku*. Ilość energii przepływająca w ciągu jednej sekundy przez  $1 \text{ cm}^2$  powierzchni prostopadłej do kierunku rozchodzenia się fali głosowej.
8. *Poziom natężenia dźwięku*. Logarytm dziesiętny stosunku natężenia dźwięku do tzw. poziomu odniesienia (przyjmowanego jako  $10^{-16}$  wata na centymetr kwadratowy). Jednostką poziomu natężenia jest *decybel*.
9. *Drgania harmoniczne*. Fala złożona składa się z pewnej ilości fal prostych o różnych natężeniach oraz częstotliwościach. Drgania składowe tworzące falę złożoną regularną nazywa się *harmonicznymi*.
10. *Częstotliwość podstawowa (ton podstawowy)*. Częstotliwości poszczególnych składowych drgania złożonego pozostają do siebie w stosunku liczb całkowitych. Częstotliwość, z jaką powtarza się drganie złożone regularne wyraża się przez największy wspólny dzielnik liczb, odpowiadających częstotliwościom wszystkich drgań składowych tej fali złożonej nazywamy *częstotliwością podstawową* i oznaczamy symbolem  $F_0$ .
11. *Spektrum*. Wykres, reprezentujący zależność między częstotliwością a poziomem natężenia fali dźwiękowej.
12. *Formanty*. Pasma częstotliwości, w których koncentruje się energia danego dźwięku (czyli zakresy częstotliwości, w których występują maksima poziomu natężenia w spektrum).
13. *Częstotliwość formantu*. Częstotliwość, na którą przypada maksimum poziomu natężenia w spektrum. Dźwięki mowy miewają po kilka formantów.

14. *Poziom nateżenia formantu*. Poziom nateżenia drgania, którego częstotliwość jest częstotliwością tego formantu

Podobnie jak w przypadku parametrów i cech artykulacyjnych, opracowuje się odpowiednie charakterystyki głosek w terminach parametrów oraz cech akustycznych.

Badania prowadzone w fonetyce akustycznej bywają sownie sponsorowane, ze względu na możliwości wykorzystania wyników tych badań. Chodzi przede wszystkim o możliwość automatycznej analizy oraz syntezy mowy. W dalszej perspektywie miałyby to stworzyć możliwość porozumiewania się głosem z komputerem (czytaj: z programem komputerowym). Identyfikacja rozmówców na podstawie akustycznych własności sygnałów głosowych jest oczywiście powszechnie wykorzystywana przez policje i służby specjalne całego świata.

### 2.3 Fonetyka audytywna

Słuchacze tego kursu mają możliwość (chyba nawet obowiązek) wysłuchania osobnych wykładów dotyczących percepcji słuchowej, a więc założymy, iż problematyki tej nie trzeba tutaj omawiać.

Warto jednak zwrócić uwagę, że audytywny opis głosek (ustalonego języka) także powinien być w zasadzie opisany przez stosownie dobrany zestaw parametrów audytywnych. Przykładami takich (ciągłych lub dyskretnych) parametrów mogłyby być:

1. *Głośność*. Wielkość wrażenia słuchowego wywołanego przez dany dźwięk.
2. *Donośność*. Rozpoznawalność dźwięku na odległość.
3. *Dynamiczność*. Audytywne odczucie siły danego dźwięku.
4. *Tonalność*. Audytywne odczucie przebiegu wysokości tonu.
5. *Iloczas*. Odczuwana słuchowo długość trwania dźwięku.
6. *Słyszalność*. Rozpoznawalność (wyrazistość) audytywna.

## 3 Fonologia

Punktem wyjścia dla badań fonologicznych jest inwentarz głosek języka wraz z ich charakterystyką artykulacyjną. Bierze się teraz pod uwagę relacje językowe bazujące np. na dystrybucji oraz różnicowaniu znaczeń, aby skonstruować uniwersum fonemów, czyli minimalnych jednostek funkcjonalnych języka.

### 3.1 Inwentarze głosek

Do reprezentacji głosek używa się specjalnych zestawów symboli. Dwa przykłady takich zestawów to:

1. Transkrypcja API (Association Phonetique Internationale)
2. Transkrypcja slawistyczna.

Istnieje szereg innych jeszcze systemów transkrypcji. Jedną z ważnych zasad jest to, że symbole przyporządkowane głoskom zapisujemy w nawiasach kwadratowych (w odróżnieniu od symboli przypisywanych fonemom, które z reguły zapisujemy w nawiasach ukośnych).

### 3.2 Relacje między głoskami

Mowa jest liniowym ciągiem dźwięków. Reprezentację mowy jako ciągu głosek otrzymujemy zastępując dźwięki ich klasami równoważności (względem relacji homofonii). Po tym zabiegu możemy określić relacje oparte na dystrybucji głosek, czyli związane z tym, w jakich kontekstach mogą występować głoski. Dwa ważne przypadki to:

1. *Homodystrybucja*. Dwie głoski są homodystrybucyjne, gdy zbiory ich kontekstów są równe.
2. *Dystrybucja komplementarna*. Dwie głoski pozostają w dystrybucji komplementarnej, gdy zbiory ich kontekstów są rozłączne.

Homofonia (równe brzmienie) dotyczy nie tylko pojedynczych dźwięków, ale także dowolnych ich ciągów. Dopełnienie tak rozumianej homofonii to relacja *diakryzy*. Tak więc, w relacji diakryzy pozostają te segmenty wypowiedzi, które nie są homofoniczne.

Jeśli dwa segmenty wypowiedzi pozostają w relacji diakryzy oraz różnią się jedynie jedną głoską na tej samej pozycji, to mówimy, że segmenty te tworzą *minimalną parę diakrytyczną*. Owe różne głoski takiej pary nazywamy jej *diakrytami*.

Relacja *opozycji fonologicznej* zachodzi między takimi głoskami, które są diakrytami w co najmniej jednej minimalnej parze diakrytycznej, przy czym segmenty wypowiedzi tworzące tę parę różnią się znaczeniem.

Rozważa się różne rodzaje opozycji fonologicznych, w zależności od charakterystyki artykulacyjnej głosek oraz ich własności dystrybucyjnych:

1. *Opozycje jedno- oraz wielowymiarowe.* Z *opozycją jednowymiarową* mamy do czynienia, gdy powiązane tą relacją głoski różnią się w jednym tylko wymiarze artykulacyjnym. Opozycje, które nie są jednowymiarowe nazywamy *wielowymiarowymi*.
2. *Opozycje proporcjonalne oraz izolowane.* Dwie pary głosek pozostających w opozycji fonologicznej mogą kontrastować w dokładnie tych samych wymiarach artykulacyjnych lub w różnych takich wymiarach. Pierwsza z tych sytuacji daje pewną relację równoważności (na zbiorze par głosek pozostających w relacji opozycji fonologicznej). Jeśli do klasy abstrakcji tej relacji należy dokładnie jedna para głosek, to mówimy o *opozycji izolowanej*. W przeciwnym przypadku mówimy o *opozycji proporcjonalnej*.
3. *Opozycje stałe i zneutralizowane.* Dwie głoski są w *opozycji stałej*, jeśli są one sobie przeciwstawiane (są diakrytami minimalnej pary diakrytycznej) w każdej zajmowanej przez nie pozycji (w głoskowej strukturze wypowiedzi). Jeśli istnieje pozycja, w której dwie głoski nigdy nie są w ten sposób przeciwstawiane, to mówimy, że są one w *opozycji zneutralizowanej*.
4. *Opozycje prywatywne.* Lingwiści używają terminu *opozycja prywatywna* dla tych przypadków par głosek w opozycji fonologicznej, gdy jedna z głosek takiej pary posiada jakąś cechę artykulacyjną, a druga jest jej pozbawiona. To ma sens na mocy tradycji nazewnicznej.
5. *Opozycje gradualne.* Lingwiści używają terminu *opozycja gradualna* dla tych przypadków par głosek w opozycji fonologicznej, gdy jedna z głosek takiej pary posiada jakąś cechę artykulacyjną w stopniu większym niż druga. To ma sens, gdy wymiary artykulacyjne traktujemy jako skale.

W relacji *wolnej wariacji (wariacji fakultatywnej)* pozostają te głoski, które:

1. są w relacji homodstrybucji oraz
2. nie są w relacji opozycji fonologicznej.

### 3.3 Fonemy

W literaturze językoznawczej różnie charakteryzuje się pojęcie *fonemu*, fundamentalnej jednostki fonologicznej. Dla przykładu, w Grzegorzczkowi 2007 na stronie 84 znajdujemy takie określenia:

1. **Fonem** to najmniejsza jednostka funkcjonalna systemu językowego realizowana w ciągu fonicznym, służąca do rozróżnienia i współtworzenia znaków. Fonem sam nie jest znakiem, jest diakrytem.
2. **Fonem** to zespół cech dystynktywnych realizujący się w głoskach.
3. **Fonem** to klasa dźwięków (głosek), dla której właściwy jest określony zespół cech dystynktywnych.

Tutaj akceptujemy propozycję rozumienia pojęcia fonemu podaną przez Tadeusza Batoga (zob. np. Batóg 1967 oraz tekst *Tadeusz Batóg's Phonological Systems, dostępny na stronie niniejszych wykładów*). Pojęcie to wprowadza się mianowicie na sposób aksjomatyczny, podając zespół postulatów, charakteryzujący *bazę fonematyczną języka*, a tym samym jej elementy, czyli właśnie *fonemy*. W postulatach tych występują omawiane już wcześniej pojęcia: cechy artykulacyjne, relacje oparte na dystrybucji, wolna wariacja oraz opozycja fonologiczna.

*Bazę fonematyczną* (dla ustalonego języka) nazywamy każdą rodzinę  $\mathbb{B}$  zbiorów głosek (tego języka), która spełnia następujące warunki:

1. *Postulat klasyfikacji.* Rodzina  $\mathbb{B}$  jest podziałem zbioru wszystkich głosek.
2. *Postulat wolnej wariacji.* Jeśli dwie głoski są swoimi wolnymi wariantami, to należą do tego samego elementu rodziny  $\mathbb{B}$ .
3. *Postulat opozycji fonologicznej.* Jeśli dwie głoski pozostają w relacji opozycji fonologicznej, to należą do różnych elementów rodziny  $\mathbb{B}$ .
4. *Postulat dystrybucji komplementarnej.* Jeśli dwie głoski należą do tego samego elementu rodziny  $\mathbb{B}$ , to są one swoimi wolnymi wariantami lub pozostają w relacji dystrybucji komplementarnej.
5. *Postulat dyferencjacji.* Każde dwa elementy rodziny  $\mathbb{B}$  mają różne zestawy cech artykulacyjnych, przysługujących wszystkim głoskom należącym do tych elementów.
6. *Postulat ekonomii.* Dowolny podział zbioru wszystkich głosek, spełniający powyższe pięć postulatów jest drobniejszy od rodziny  $\mathbb{B}$ .

Elementy bazy fonematycznej nazywamy *fonemami*. Głoski tworzące dany fonem nazywamy jego wariantami lub *allofonami*. Cechy artykulacyjne wspólne wszystkim głoskom należącym do ustalonego fonemu nazywamy *cechami dystynktywnymi* tego fonemu.



*Podstawową hipotezą fonologii* nazywa Tadeusz Batóg stwierdzenie, że dla każdego języka istnieje co najmniej jedna baza fonematyczna.

Można oczywiście pytać, przy jakich warunkach nakładanych na język istnieje dlań baza fonematyczna, przy jakich nie istnieje, kiedy baza fonematyczna jest wyznaczona jednoznacznie, itd. Lingwiści zazwyczaj stwierdzają, że dla każdego języka można podać zestaw jego fonemów. Uzasadnienie dla takiego stwierdzenia ma jednak zwykle postać czysto empiryczną.

Omawiana tu w wielkim skrócie oraz uproszczeniu propozycja Batoga jest aksjomatycznym ujęciem fonologii (segmentalnej). Wychodzi się w niej od prostych intuicyjnie pojęć, zakłada o nich pewne aksjomaty, a cały szereg dalszych pojęć fonologicznych otrzymuje w tym podejściu precyzyjne definicje. Podkreślić przy tym warto, że wspomniana wyżej podstawowa hipoteza fonologii jest właśnie jedynie hipotezą w tym systemie. Można podać takie modele, w których hipoteza ta zachodzi, ale również takie, w których nie zachodzi.

Jak zróżnicowane są języki świata jeśli chodzi o zestawy fonemów? Zwykle zestawy te są dość małe liczebnie: od kilkunastu do kilkudziesięciu elementów. Dla przykładu:

1. Dla języka polskiego proponuje się zwykle trzydzieści kilka fonemów.
2. „Ubogie” zestawy fonemów mają np.: hawajski, tahitański.
3. Język ubyski ma dwie samogłoski oraz osiemdziesiąt spółgłosek.
4. Liczba fonemów pozostaje w odwrotnej proporcji do długości morfemów.

## 4 Sylaba

Za dość zabawny można uznać fakt, że lingwiści nie są zgodni co do tego, jak zdefiniować *sylabę* (*zgrupkę*). Próbuje się np. uznać sylaby za minimalne segmenty wypowiedzi, których granice są wyznaczane przez wyraźne zmiany w dystrybucji siły artykulacji. Czasem uznaje się, że podział na sylaby jest czysto umowny, a czasem, że ma podstawy fizjologiczne. Pomijając te trudności teoretyczne wypada stwierdzić, że każdy użytkownik języka bez większych trudności potrafi podzielić potok mowy na sylaby.

Każda sylaba zawiera *ośrodek* (zwykle samogłoskę). Poprzedzające ośrodek spółgłoski nazywamy *nagłosem*, a następujące po ośrodku *wygłosem*.

Sylaby *otwarte* to takie, których wygłos jest pusty, czyli kończące się samogłoską. Sylaby o niepustym wygłosie (czyli kończące się spółgłoską) nazywamy *zamkniętymi*.

*Dyftong* to pojedyncza samogłoska o zmiennym przebiegu artykulacji, która audytywnie odbierana jest jako dwie głoski. Istnieją także *tryftongi*: pojedyncze samogłoski audytywnie odbierane jest jako trzy głoski.

Ośrodkiem sylaby może być również dyftong lub tzw. *spółgłoska sylabiczna*.

Języki świata mają różnorodne systemy sylabiczne (C oznacza spółgłoskę, zaś V samogłoskę):

1. *Typ V lub CV*. Na przykład języki: maoryjski, hawajski, samoński.
2. *Typ z dominacją sylab CV*. Na przykład: japoński.
3. *Typ z dużą ilością sylab zamkniętych oraz licznymi zbitkami spółgłoskowymi*. Na przykład: polski, gruziński, chinook.

## 5 Prozodia mowy

*Cechy prozodyczne* mowy dotyczą większych segmentów wypowiedzi (sylab, wyrazów, fraz).

Języki podzielić można na:

1. *Prozodyczne*. W takich językach cechy prozodyczne (np. ruchomy akcent dynamiczny) służą do oddzielania wyrazów w potoku mowy (na przykład: w greckim, japońskim, rosyjskim).
2. *Nieprozodyczne*. W takich językach np. stały akcent dynamiczny pełni funkcję wydzielenia wyrazów. W językach *skrajnie nieprozodycznych* funkcje odróżniania i oddzielania wyrazów pełnią inne środki, np. *harmonia wokaliczna*.

### 5.1 Akcent

*Akcent* polega na uwydatnieniu pewnych sylab względem pozostałych, co uzyskać można poprzez zwiększenie dynamiki sylab, zmiany w ich tonalności oraz zmiany w ich trwaniu:

1. *Akcent dynamiczny (przyciskowy)*.
2. *Akcent tonalny (melodyczny)*.
3. *Akcent iloczynowy (rytmiczny)*.

Akcent dynamiczny może być *stały* (na ustalonej sylabie wyrazu, np. początkowej, końcowej, przedostatniej) lub *ruchomy*.

Akcent tonalny polega na wyróżnianiu sylab poprzez zmianę wysokości tonu. Owe tony mogą być: rosnące, opadające lub rosnąco-opadające.

Akcent iloczynowy pełni funkcję rozróżniania znaczeń np. w łacinie.

## 5.2 Tony

W językach *tonalnych* każdej sylabie przyporządkowane mogą być różne tony. Wyróżniamy dwa typy tonów:

1. *Rejestrowy*. Ton, którego wysokość nie ulega zmianie w obrębie sylaby.
2. *Konturowy*. Ton, którego wysokość ulega zmianie w obrębie sylaby.

Języki, w których występują jedynie tony rejestrowe mogą mieć od dwóch do czterech rejestrów:

1. *wysoki–niski*
2. *wysoki–średni–niski*
3. *wysoki–średni–neutralny–niski*.

W językach o tonach wyłącznie konturowych występują m.in. następujące ich rodzaje:

1. *rosnąco-opadający*
2. *wysoki opadający*
3. *średni rosnący*
4. *wznosząco-przerywany*
5. *opadająco-rosnący*
6. *opadająco-falujący*.

## 5.3 Intonacja

O *intonacji* mówimy wtedy, gdy przebieg czasowy akcentu tonalnego odgrywa istotną rolę w ustalaniu struktury syntaktycznej oraz znaczenia wypowiedzi. W polskim zdania oznajmujące charakteryzują się zwykle obniżeniem melodii, podobnie jak wiele poleceń. W wypowiedziach pytajnych mamy natomiast do czynienia z melodią wznoszącą się.

## 6 Uwaga redakcyjna

Niniejsza notatka zawiera jedynie wyliczenie podstawowych pojęć fonologicznych. Słuchacze poważniej zainteresowani problematyką fonetyczną i fonologiczną zechcą sięgnąć do literatury przedmiotu. Tematyka dzisiejszego wykładu omawiana jest np. w rozdziale szóstym książki Grzegorzycyowa 2007.

### Odnośniki bibliograficzne

Bańczerowski, J., Pogonowski, J., Zgółka, T. 1982. *Wstęp do językoznawstwa*. Wydawnictwo Naukowe UAM, Poznań.

Batóg, T. 1967. *The Axiomatic Method in Phonology*. Routledge and Kegan Paul, London.

Juszczak, K. 2014. Wykłady z językoznawstwa ogólnego (dla studentów kognitywistyki). Dostępne na:

<http://lingwistyka.pbworks.com/w/page/76293866/KOGNI2014>

Wykład dotyczący fonetyki i fonologii dostępny na:

<http://www.slideshare.net/Linguist/fonetyka-jo-kogni-2014>

Grzegorzycyowa, R. 2007. *Wstęp do językoznawstwa*. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Majewicz, A.F. 1989. *Języki świata i ich klasyfikowanie*. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.