

Laboratorium X. Badanie słuchu – audiometria tonalna

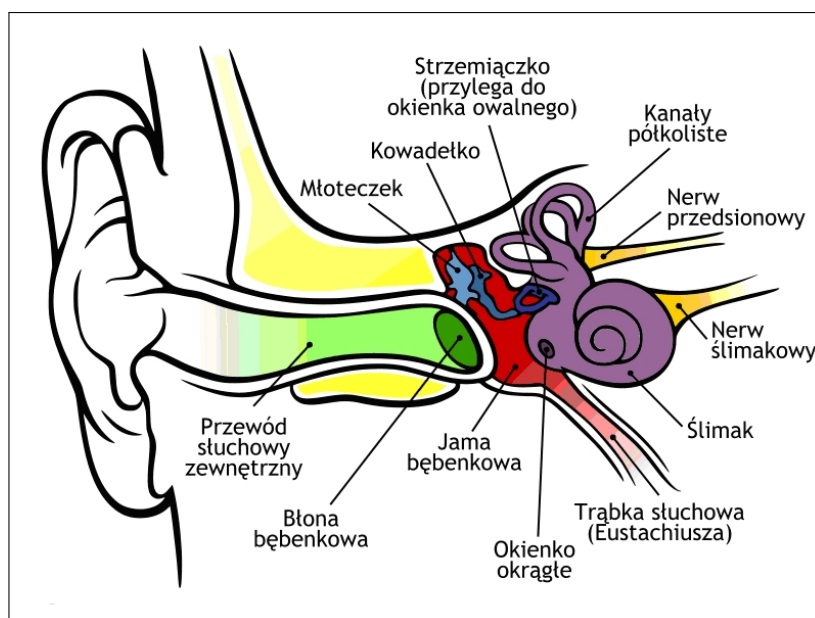
1 Wstęp

Słuch jest zmysłem pozwalającym na odbiór bodźców akustycznych, czyli fal dźwiękowych. Narządem odpowiedzialnym za ten zmysł u kręgowców jest ucho. Słuch wykorzystywany jest przez w celach komunikacyjnych i rozpoznawczych.

Pod względem mechaniki, ucho jest przetwornikiem sygnału dźwiękowego na fale mechaniczne, a następnie sygnały nerwowe. Składa się ono z trzech części: ucha zewnętrznego, środkowego i wewnętrznego.

Kiedy fala dźwiękowa dociera do małżowiny usznej, jest przez nią wzmacniana i kierowana na błonę bębenkową przez przewód słuchowy zewnętrzny. Od strony wewnętrznej błona bębenkowa należy już do ucha środkowego. Jest ono niedużą przestrzenią w czaszce, wypełnioną powietrzem. Błona bębenkowa drga pobudzana falą dźwiękową. Drgania te przenoszone są mechanicznie na kosteczki słuchowe. Wzmocnione przez kosteczki słuchowe, przekazywane są do ucha wewnętrznego. Ostatnia z kosteczek słuchowych, strzemiączko, styka się bezpośrednio z okienkiem owalnym, strukturą pokrytą błoną. Drgania przeniesione są w ten sposób z otoczenia do płynów znajdujących się w strukturze zwanej ślimakiem, gdzie zachodzi przetworzenie ich na impulsy nerwowe. Nerw słuchowy doprowadza impulsy do mózgu.

Ucho wewnętrzne bierze też udział w działaniu zmysłu równowagi.



Budowa ucha By *Anatomy_of_the_Human_Ear.svg*: Chittka L, Brockmann derivative work: M. Komorniczak -talk- - *Anatomy_of_the_Human_Ear.svg*, CC BY 2.5, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=7825581>

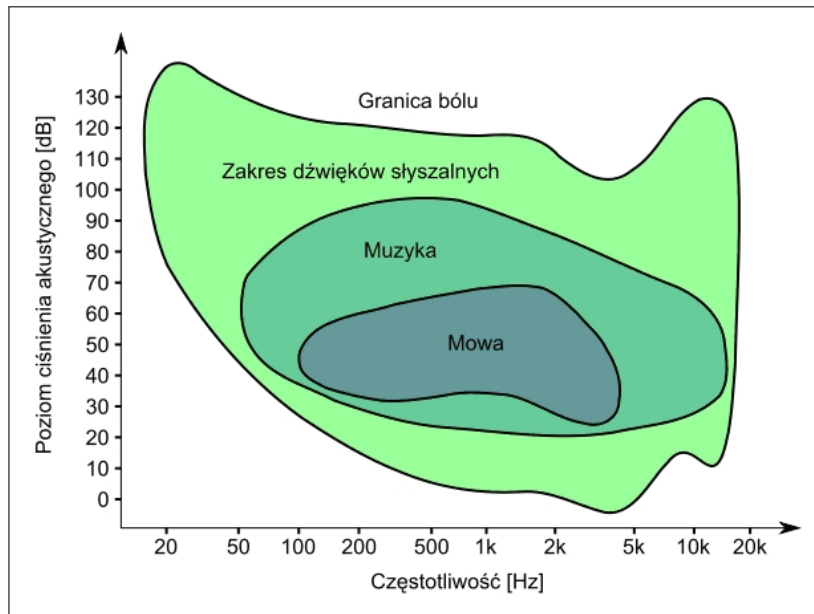
Badanie słuchu polega na ocenie reakcji organizmu powstałe w wyniku symulacji dźwiękowej. Badania słuchu można podzielić na obiektywne i subiektywne. Badania subiektywne wymagają współpracy lekarza z pacjentem w celu wymiany informacji.

Jednym z najpopularniejszych badań subiektywnych jest audiometria tonalna. Polega ona na określeniu słyszenia progowego tonów czystych o częstotliwościach z zakresu 125 Hz- 10 kHz.

Prawidłowa procedura badania polega na umieszczeniu pacjenta w wyciszonej kabinie. Sygnał dźwiękowy jest doprowadzany przez słuchawki (powietrzne lub kostne). Urządzenie do wykonywania audiometrii nazywa się audiometrem. Badać można przewodnictwo powietrzne i kostne słuchu.

W słuchawkach puszczane są kolejne częstotliwości z narastającą głośnością, do momentu gdy pacjent zareaguje, usłyszawszy dźwięk.

Audiometria tonalna pozwala ocenić próg słyszenia, a także określić rodzaj i stopień upośledzenia słuchu.

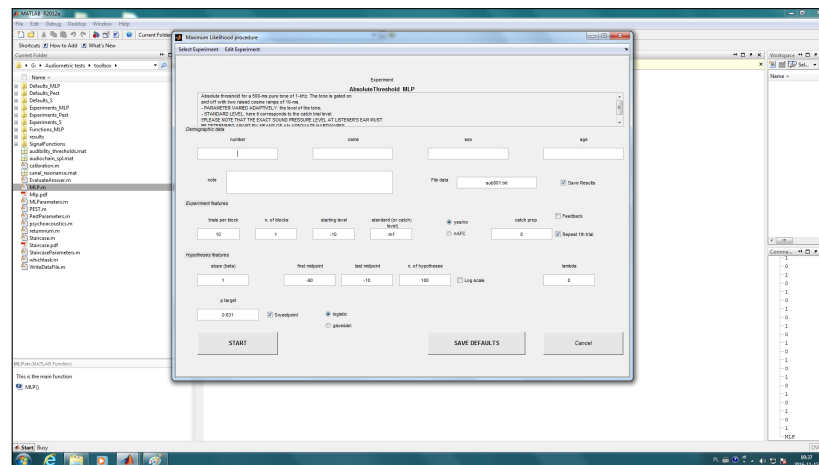


Granice słyszalności

https://pl.wikipedia.org/wiki/Granice_slyszalności#/media/File:Powierzchnia_slyszalnosci.svg

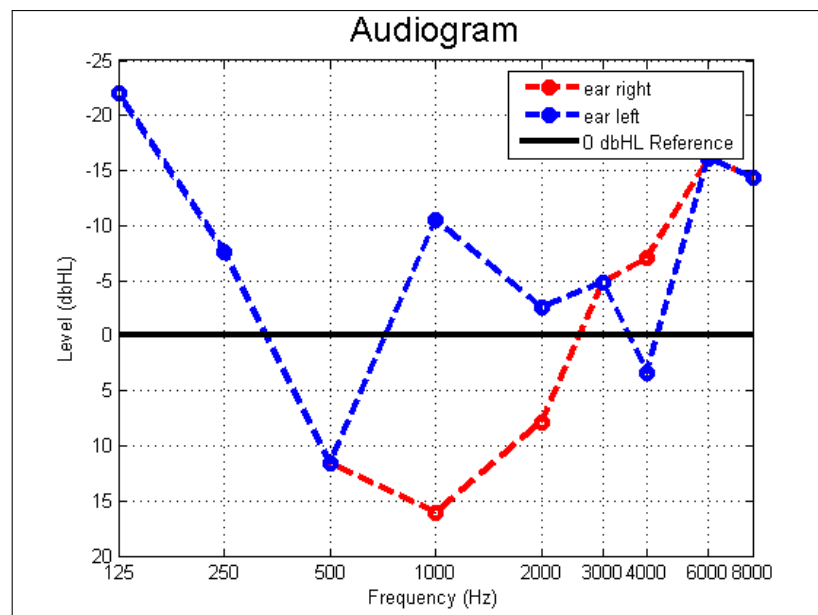
2 Zadania laboratoryjne

1. W folderze Audiometric tests znajduje się anglojęzyczna instrukcja obsługi pakietu MLP, który posłuży do wykonania audiometrii tonalnej.
2. Uruchom program MATLAB (działa na wersji 2012a...)
3. Dodaj folder Audiometric tests do ścieżki programu wraz z podfolderami (Add to path...)
4. Wpisz MLP w okno polecenia. Wyświetli się interfejs narzędzia MLP.



Widok po uruchomieniu interfejsu MLP

5. Wpisz dane osoby badanej – numer badania, imię, płeć, wiek, opcjonalnie notatki
6. Parametry badania powinny pozostać bez zmian.
7. Dla każdej częstotliwości dźwięku wyemitowanych zostanie 10 poziomów głośności w różnej kolejności. Pierwsze badane jest prawe ucho, następnie lewe.
8. Aby rozpocząć badanie, nałóż słuchawki i wciśnij START
9. Każdy kolejny blok uruchamiamy klawiszem Enter
10. Po wyemitowaniu dźwięku program zarząda odpowiedzi: czy dźwięk był słyszalny? Należy odpowiedzieć 0 – dla 'nie' lub 1 – dla 'tak'
11. Na koniec eksperymentu wyświetli się audiogram (jednocześnie jest zapisywany w folderze toolbox/results)



Przykładowy audiogram

12. Ćwiczenie należy powtórzyć dla wszystkich osób w grupie.
13. *** Zapoznaj się z budową i funkcją implantu ślimakowego (https://www.youtube.com/watch?v=p4C5O_OgR0s)

Tablica 1: Poziomy utraty słuchu

Degree	Hearing Loss range [dB HL]
Normal	-10 – 15
Slight	16 – 25
Mild	26 – 40
Moderate	41 – 55
Moderately severe	56 – 70
Severe	71 – 90
Profound	>91
Source: Clark, J. G. (1981). Uses and abuses of hearing loss classification. <i>Asha</i> , 23, 493–500.	

***zadanie opcjonalne

Pytania końcowe

Jak różnią się między sobą audiogramy lewego i prawego ucha? O czym to świadczy?

Jak różnią się między sobą audiogramy dwóch różnych osób?

Niedosłuch polega na nieprawidłowym przewodzeniu lub odbiorze dźwięków. Jakie są podstawowe rodzaje niedosłuchu?

This image shows a full page of a handwriting practice worksheet. It consists of multiple sets of three horizontal dashed lines, providing a guide for letter height and placement. The lines are evenly spaced across the entire page, which is otherwise blank.

Literatura

Stanisław Iwankiewicz: Otolaryngologia : podręcznik dla studentów medycyny i stomatologii. Warszawa: Państw. Zakład Wydawnictw Lekarskich, 1984, s. 14-19. ISBN 83-200-0801-8.

Mariola Śliwińska-Kowalska, Marek Bochnia, Andrzej Obrębowski: *Audiologia kliniczna*. Łódź: Mediton Oficyna Wydawnicza, 2005. ISBN 83-913433-8-3.

https://pl.wikipedia.org/wiki/Audiometria_tonalna

<https://pl.wikipedia.org/wiki/Ucho>

[https://pl.wikipedia.org/wiki/Ślimak_\(anatomia\)](https://pl.wikipedia.org/wiki/Ślimak_(anatomia))

https://pl.wikipedia.org/wiki/Ucho_środkowe