



CYFROWA TECHNIKA FONICZNA

Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego nr 1:
Wykonywanie i analiza pomiarów akustycznych

Prowadzący: dr inż. Marcin Lewandowski

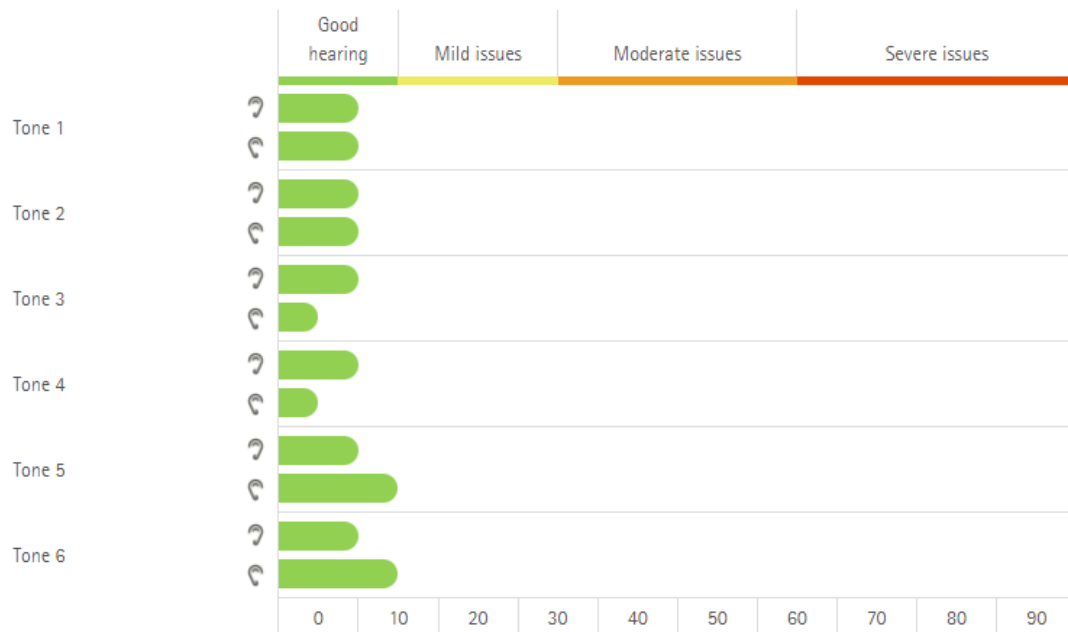
Wykonujący: Tomasz Skiba

Grupa: MZ02IP1

Zadanie 1 - Percepcja słuchowa

Test 1 - Phonak

Tone test



Estimates only (not a clinical audiogram!)

Right ear	10dB	10dB	10dB	10dB	10dB	10dB
Left ear	10dB	10dB	5dB	5dB	15dB	15dB
	500Hz	1kHz	2kHz	4kHz	6kHz	8kHz

Wynik testu wskazuje na to, że mój zmysł słuchu jest w dobrej kondycji.

Widoczna jest asymetria pomiędzy prawym i lewym uchem przy częstotliwościach powyżej 2kHz. Asymetria ta, może wynikać z budowy mojego ucha. Mój kanał słuchowy w uchu lewym jest szerszy niż w prawym. Może mieć to wpływ na lepsze wyniki w średnim paśmie. Natomiast to, że w wyższych pasmach wyniki z lewego ucha są gorsze, może wiązać się z tym, że w przeszłości bardzo często używałem słuchawek na jedno ucho - lewe, co może przyspieszać naturalne procesy wytracania górnego pasma z wiekiem.

Należy pamiętać, że test jest wyłącznie przybliżeniem.

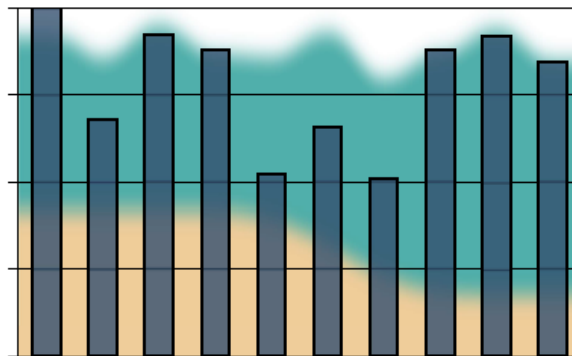
Test 2

Test Blamey Saunders hears był niedostępny czasowo dla Polski, ale dostępność jego ostatnio powróciła.

Your Results

Tomasz Skiba - 07/01/2022

37/50 words correct



39/50

Vowels correct

Nasality

Difficulty hearing nasality makes words like "mat" and "bat" sound alike.

Vowel height

Difficulty hearing vowel height makes words like "court; curt; and kit" sound alike.

Manner

Difficulty hearing manner makes consonants sound alike.

Voicing

Difficulty hearing voicing makes words like "tough" and "duff" sound alike.

Contour

Difficulty hearing contour makes words like "bout" and "bait" sound alike.

37/50

Words correct

94/100

Consonants correct

Vowel place

Difficulty hearing vowel place makes words like "hoard; hard; and heed" sound alike.

Vowel length

Difficulty hearing vowel place makes words like "hoard; hard; and heed" sound alike.

Affrication

Difficulty hearing vowel place makes words like "hoard; hard; and heed" sound alike.

Sibilance

Difficulty hearing vowel place makes words like "hoard; hard; and heed" sound alike.

Consonant place

Difficulty hearing vowel place makes words like "hoard; hard; and heed" sound alike.

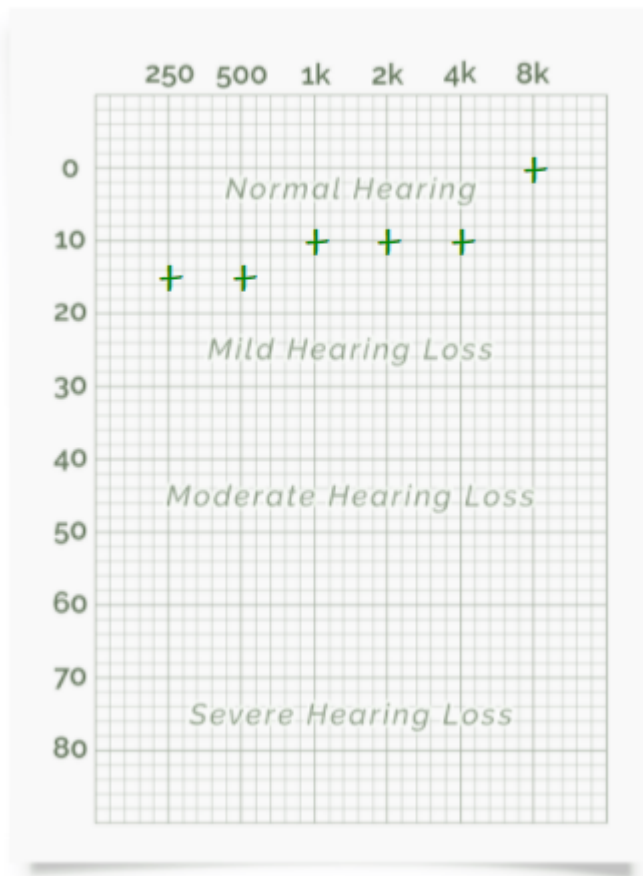
0/50

Words entirely missed

Uważam, że pomimo dobrej znajomości języka angielskiego, test ten jest niemiernie trudny dla osób nie posługujących się tym językiem natywnie. Duża część nietrafionych słów mogła być spowodowana nieudaną próbą zapisu "fonetycznego" nieznanych mi słów używając złych zapisów zgłosek.

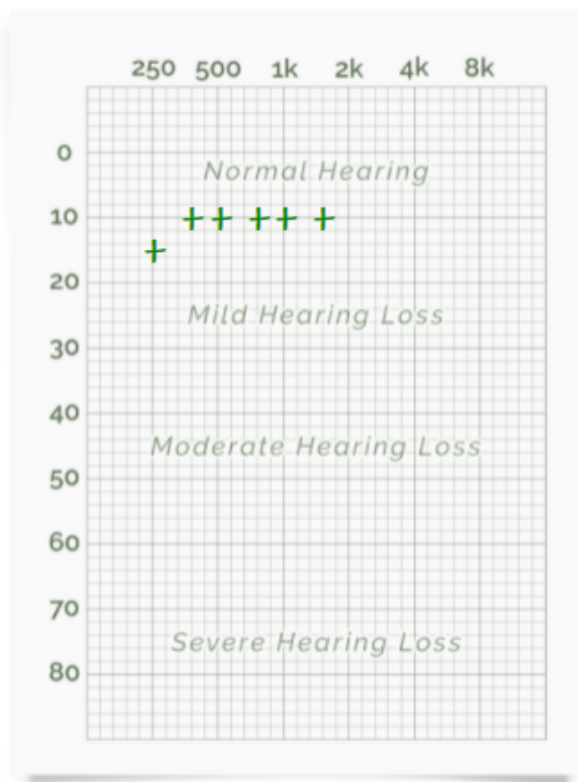
Test 3

Test ogólny

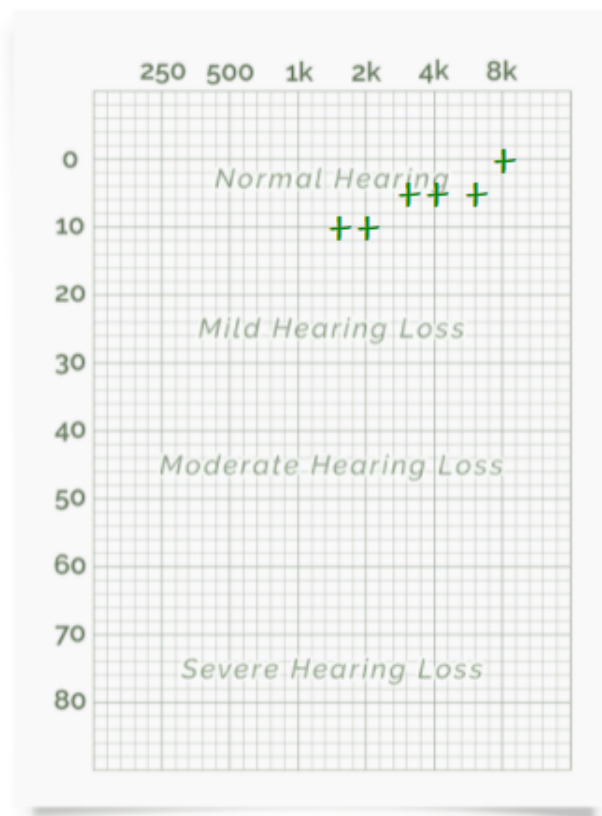


Wynik widocznie różni się od pierwszego testu. Ciężko jest mi określić powód, dla którego mój słuch w tym teście wykazuje lepsze wyniki dla wyższych częstotliwości. Na pewno istotnym czynnikiem, dla ogólnych wyników jest to w jaki sposób przebiegała kalibracja głośności. Punkt odniesienia do poziomu głośności tarcia rąk określa referencje do jakiej głośności został przystosowany test i jest względnie mniej zależny od parametrów sprzętu niż w teście 1.

Test dla niskich częstotliwości



Test dla wysokich częstotliwości



Zadanie 2 - Pomiary podstawowych parametrów dźwięku

Test 1

Do wykonania testu użyłem smartfona Xiaomi Redmi Note 8T na maksymalnych ustawieniach głośności, oraz utworu o stosunkowo ciągłej dynamice Deftones - Rocket Skates

Pomiar 1 - jedna powierzchnia odbijająca

Dźwięk jest nieco zniekształcony, słyszalne są zakłócenia w postaci syczenia w górnym paśmie. Dźwięk wydaje się płaski, pozbawiony niższego pasma.

Pomiar 2 - dwie powierzchnie odbijające

Dźwięk posiada zakłócenia zaobserwowane w pierwszym pomiarze, ale wyraźnie zmienione jest pasmo - im bliżej podłogi znajdowało się źródło dźwięku, tym więcej niższych częstotliwości (zasługa kąta odbicia względem podłogi). Przy pewnych odległościach można było doprowadzić do zbliżonego rezultatu jak w przypadku braku powierzchni odbijających.

Pomiar 3 - trzy powierzchnie odbijające

Dźwięk w wyższych częstotliwościach jest znacznie mniej słyszalny. Dominują niższe tony

Pomiary wykonywałem pod różnymi kątami padania. Największe zmiany następowały przy kątach zbliżonych do 90° .

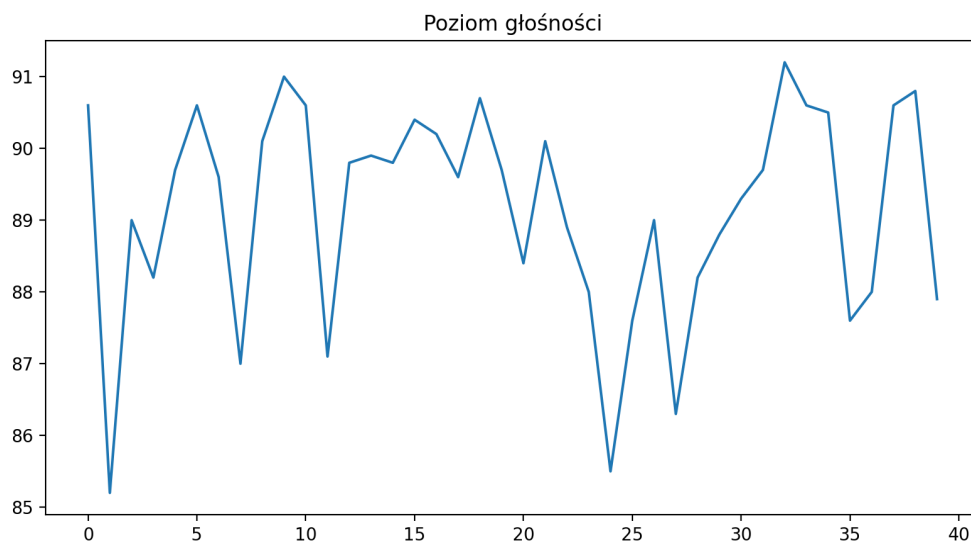
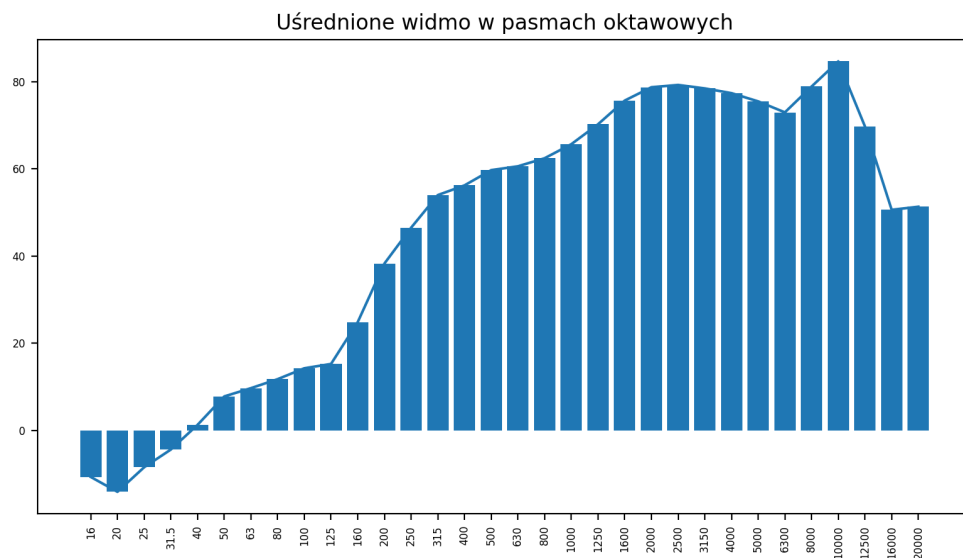
Każdy obiekt posiada specyficzny dla kształtu i materiału współczynnik odbicia częstotliwość rezonansu, która zależy od kształtu oraz materiału z jakiego wykonany jest obiekt.

Przez płaską powierzchnię ściany, następuje dużo odbić, co było zaobserwowane przy wykonywaniu pomiarów. W przypadku jednej powierzchni odbijającej interferencja zachodzi praktycznie wyłącznie pomiędzy źródłem a dźwiękiem odbitym od ściany, nie występuje interferencja pomiędzy odbiciami, co zmienia się w przypadku kolejnych pomiarów.

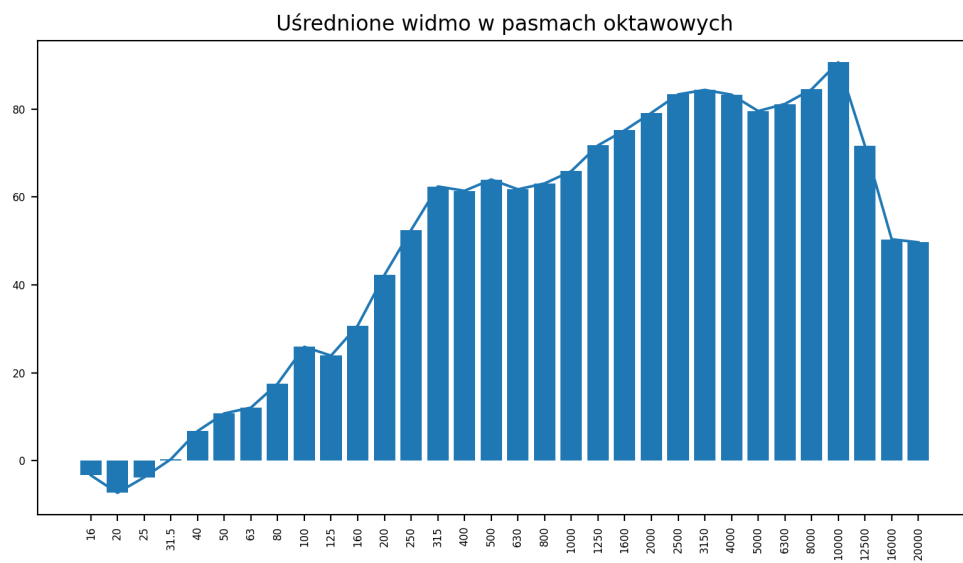
Test 2

Pomiary zostały wykonane przy pomocy aplikacji dbMeter oraz zwizualizowane przy pomocy skryptu, załączonego jako pomoc do sprawozdania.

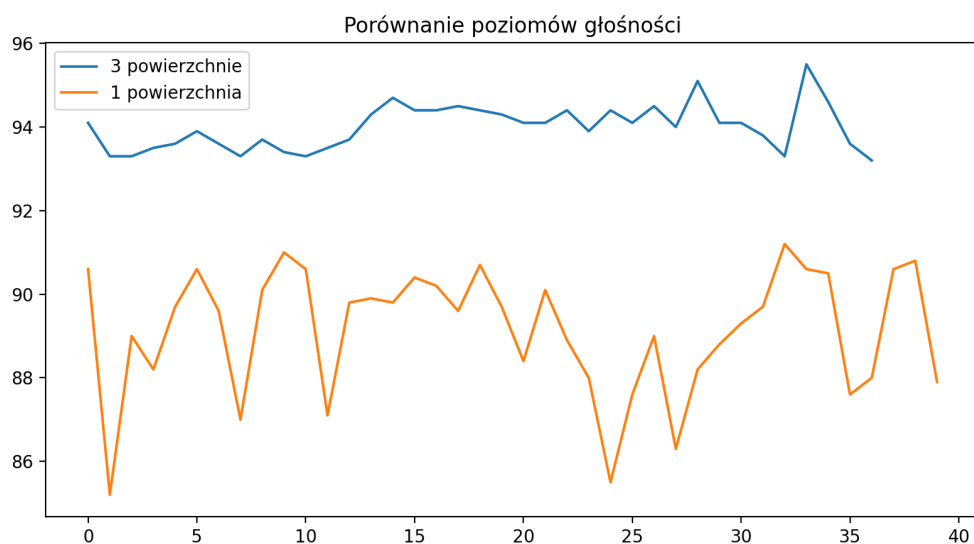
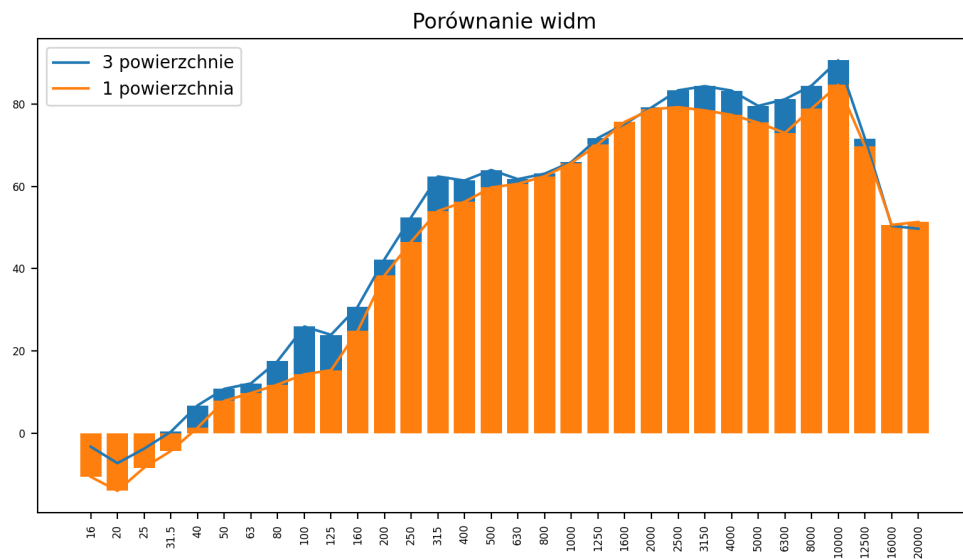
Pomiar 1 - jedna powierzchnia odbijająca



Pomiar 2 - trzy powierzchnie odbijające



Zestawienie wyników pomiarów



Pomimo tego, że organoleptycznie wydawało się, że przy trzech powierzchniach odbijających wzbogacone zostało znacznie niższe pasmo, wyniki pomiarów wykazują, że wzmacnienie nastąpiło w również w zakresie wyższych częstotliwości. Zauważalne jest również zwiększenie poziomu głośności, zarówno organoleptycznie jak i na wynikach pomiaru.

Test 3

To testu przygotowana została butelka o parametrach:

Parametr	Wartość
Objętość butelki	750 ml
Pole powierzchni otworu	254,47 mm ²
Długość szyjki	85 mm

Przy pomocy kalkulatora częstotliwości rezonansowej, wykonuje obliczenia:

Cavity Resonant Frequency

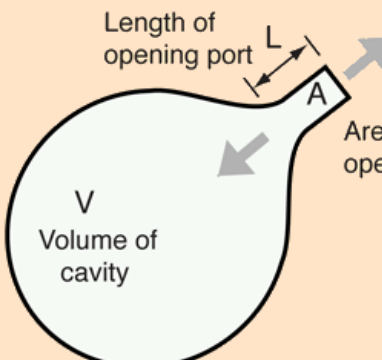
A quantitative analysis of the [cavity resonance](#) gives the frequency expression

$$f_{\text{resonance}} = \frac{v}{2\pi} \sqrt{\frac{A}{VL}}$$

frequency = $\frac{\text{sound speed}}{2\pi} \sqrt{\frac{\text{Area}}{\text{Volume} \times \text{Length}}}$

Click on the desired quantity in the formula above.

Frequency, area, volume or length may be calculated by clicking on the desired quantity in the above highlighted formula. Data values not entered will default to the experimental values for a plastic coke bottle used in an [example](#). All parameters may be changed.



A = cm² = m² = in²

V = cm³ = m³ = in³

L = cm = m = in

The cavity resonant frequency is f = Hz

For T = C the sound speed is m/s

After entering data, click on the item you wish to calculate in the active formula above.

Note: This calculation uses the [sound speed](#) calculated from a linear approximation that only applies fairly close to room temperature. If you are interested in a resonant frequency for a really hot cavity, then you could calculate a sound speed from the more accurate [gas equation](#) and plug it in the sound speed box. The temperature it shows in the temperature box will then not be correct, but when you click on "frequency" you will get a better estimate of the resonant frequency of the hot cavity. (This note was added after someone was measuring cavity resonances at oven temperature and was not getting agreement.)

[HyperPhysics****Sound](#)[Go Back](#)

Obliczona częstotliwość rezonansu wynosi około 110Hz dla pustej butelki.

Wyniki pomiarów aplikacją Spectroid (ustawioną zgodnie z zaleceniami z instrukcji) i obliczeń:

Objętość butelki [ml]	Częstotliwość teoretyczna [Hz]	Częstotliwość zmierzona [Hz]
750	109.81	107
650	117.96	114
550	128.24	125
450	141.77	139

Odchylenie wyników zmierzonych od teoretycznych wynika prawdopodobnie z niskiej precyzji pomiarów butelki, która nakłada na wszystkie wyniki stały błąd.

Objętość zmieniana była przez wypełnianie butelki wodą i pomiar jej wagi z tolerancją ok. 1g ~ 1ml

Na wynik również może mieć wpływ nierówne pasmo mikrofonu.