

Elementy akustyki:

Fizyka ucha – budowa i działanie.

Parametry subiektywne dźwięku::

- Głośność $\rightarrow f(I, \nu)$
- Wysokość $\rightarrow f(\nu, I)^*)$
- Barwa $\rightarrow f$ (zawartość harmonicznnych.)

*) $f > 3000$ f rośnie gdy I rośnie dla $f = \text{const}$, $f < 2000$ – odwrotnie

Słyszenie kierunkowe:

$20 \text{ Hz} \div 20 \text{ kHz} \Rightarrow 17,2 \text{ m} \div 1,72 \text{ cm}$

$\lambda_0 = 0,2 \text{ m} \rightarrow 1700 \text{ Hz}$ - odległość uszu

a) $\lambda \gg \lambda_0$ - bez zniekształceń

$\nu < 1000 \text{ Hz} \rightarrow$ różnica ciśnień

b) $\lambda \ll \lambda_0$ - odbicie

$\nu > 5000 \text{ Hz} \rightarrow$ efekt „cienia”

c) $1000 < (\nu) < 5000 \text{ Hz}$

- Oba mechanizmy, mała dokładność.

$$\text{Natężenie dźwięku: } I = \frac{\Delta E}{\Delta t \cdot \Delta S} = \frac{\Delta P}{\Delta S}$$

- energia przez jednostkę powierzchni w jedn. czasu.

$$[I] = 1J \cdot 1s^{-1} \cdot 1m^{-2} = 1Wm^{-2}$$

Prawo Webera-Fechnera: Wrażenie wzrasta jednakowo, gdy bodziec wzrasta o taki sam czynnik. Wzrost $I \rightarrow 2I$, $2I \rightarrow 4I$, $4I \rightarrow 8I$ jest odbierany jako liniowy.

Wrażenie jest proporcjonalne do logarytmu natężenia.

$$\text{Poziom natężenia dźwięku: } I = \log_{10} \frac{I}{I_0}$$

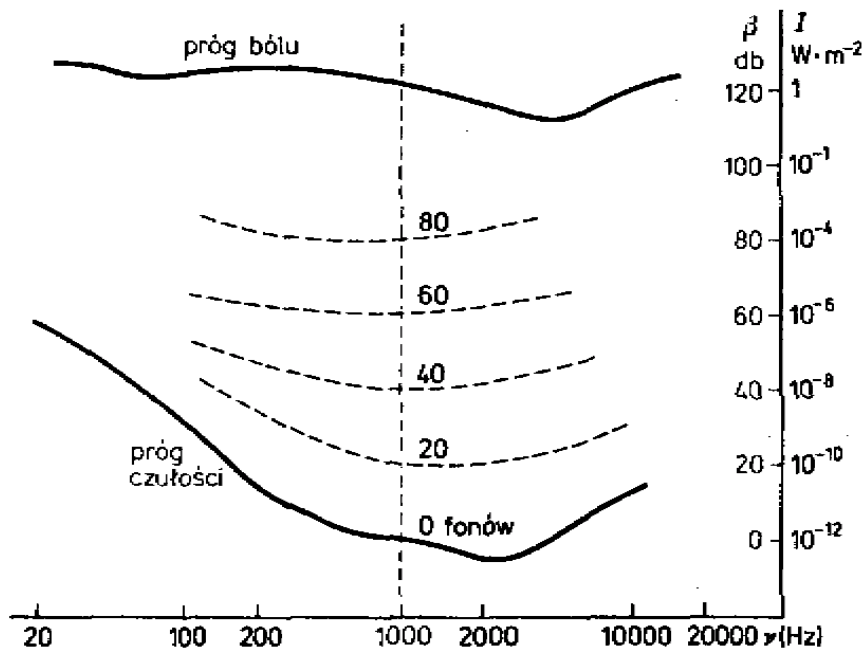
- wzrost I o czynnik 10 \Rightarrow wzrost J o 1
(analogicznie: 10^{-5} do 10^{-4} ; 10^{-4} do 10^{-3} ...)

Jednostki J : bel (1B) i decybel (1dB)

$$\text{Bel: } \log \frac{I_2}{I_1} = 1; \quad \text{decybel: } \log \frac{I_2}{I_1} = 0,1; \quad (I_2/I_1 = 1,2589\dots)$$

$$\text{Przyjęty poziom odniesienia: } \underline{I_0 = 10^{-12} Wm^{-2}}$$

$$\text{Zmiana o } 3dB \rightarrow (10^{0,1}) \cong 1,26^3 \cong 2$$

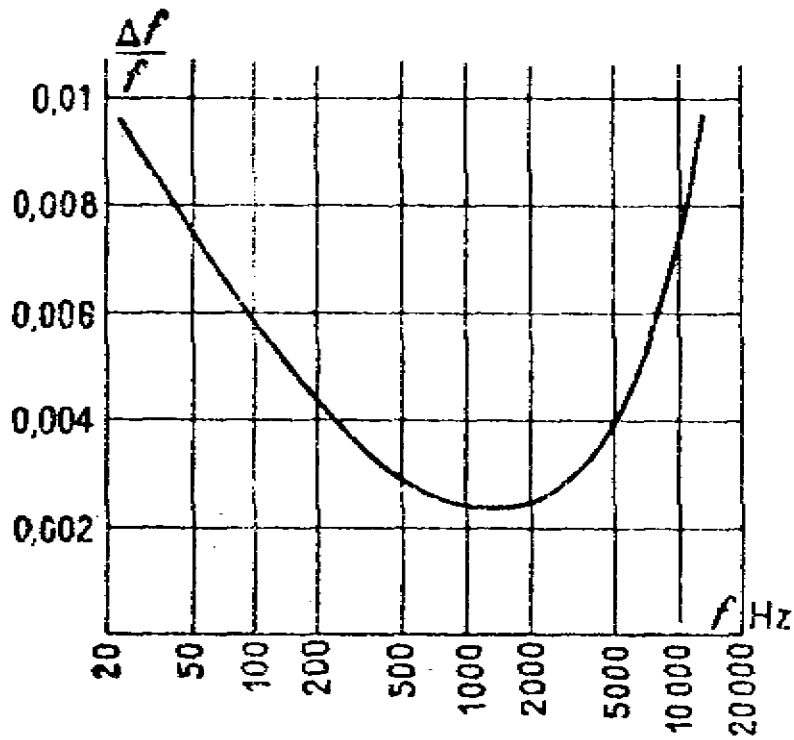


| Source of sound | Sound level (dB) |
|------------------------|------------------|
| Jet airplane 30 m away | 140 |
| Air-raid siren nearby | 125 |
| Amplified music | 115 |
| Riveter | 95 |
| Busy street traffic | 70 |
| Conversation in home | 65 |
| Quiet radio in home | 40 |
| Whisper | 20 |
| Rustle of leaves | 10 |
| Threshold of hearing | 0 |

Wysokość dźwięku:

Zakres częstości: 20-20000Hz

$$\frac{\Delta f}{f} = f(f)$$



Interwały:

$$i = \frac{f_2}{f_1}$$

konsonans, dysonans

Oktawa: 2

Kwinta: 3/2

Kwarta: 4/3

CD:

