

## LABORATORIUM ELEKTROAKUSTYKI

### Lab 2. Pomiar i analiza poziomu ciśnienia akustycznego

#### Pojęcia do wyjaśnienia:

- Analiza w dziedzinie czasu i w dziedzinie częstotliwości
- Widmo, spektrogram
- dBFS, dB(SPL), dB(A), dB(C)
- $L_{Aeq}$ ,  $L_{AMAX}$ ,  $L_{Cpeak}$
- Pasma oktauwowe i pasma 1/3 oktauwowe

#### Cel ćwiczenia:

- Nagranie dźwięku od źródeł za pomocą mikrofonu oraz pomiar parametrów poziomu ciśnienia akustycznego za pomocą miernika poziomu dźwięku
- Analiza czasowa i częstotliwościowa sygnałów akustycznych
- Zastosowanie krzywych korekcyjnych A, C i Z, stałych czasowych slow, fast i impulse, wartości ekwiwalentna (równoważna), maksymalna i szczytowa ( $L_{Aeq}$ ,  $L_{Amax}$ ,  $L_{Cpeak}$ ),
- Przedstawienie wyników poziomu dźwięku w pasmach oktauwowych i 1/3 oktauwowych

#### Zadania do wykonania:

1. Określić pozycje źródła dźwięku i punktu pomiarowego
2. Kalibracja miernika poziomu dźwięku
3. Pomiar poziomu ciśnienia akustycznego wybranych źródeł:
  - 1) gotująca się woda w czajniku elektrycznym
  - 2) mała wiertarka
  - 3) uderzenia młotkiem
4. Analiza uzyskanych wyników

#### Szczegółowo:

- 1) Źródło 1:
  - a. Nagraj dźwięk gotującej się wody (od początku do końca)
  - b. Analiza czasowa:
    - czy sygnał jest zmienny w czasie czy stacjonarny?
  - c. Analiza częstotliwościowa (spektrum)
    - dobierz odpowiednią długość FFT
    - jaki jest zakres częstotliwości i charakter częstotliwościowy (szumowy / tonalny)
    - porównaj widmo w różnych fragmentach sygnału
  - d. Analiza czasowo-częstotliwościowa (spektrogram)
    - jakie dodatkowe informacje można odczytać ze spektrogramu?

- e. Analiza energetyczna
  - przed wykonaniem pomiaru ustaw mierzone parametry oraz logger
  - Powtórz warunki jakie były podczas nagrania i wykonaj pomiar za pomocą miernika poziomu dźwięku
  - Zgraj dane z miernika do komputera
  - Oczytaj  $L_{Aeq}$ ,  $L_{AMAX}$ ,  $L_{Cpeak}$
  - Skopiuj logger w pasmach oktaowych od 63 Hz do 8 kHz do Excela
  - Oblicz poziom równoważy po poszczególnych pasmach oktaowych,
  - Skoryguj poziom w pasmach oktaowych krzywymi ważenia A i C,
  - Oblicz poziom w pełnym paśmie dla Z [dB(SPL)], A [dB(A)] and C [dB(C)].

2) Źródło 2:

- a. Nagraj dźwięk wiertarki przy 3 różnych prędkościach
- b. Analiza czasowa (jak dla źródła 1)
- c. Analiza częstotliwościowa (jak dla źródła 1) oraz:
  - określić jak częstotliwość podstawowa odczytana z widma zmienia się w zależności od liczby obrotów silnika
- d. Analiza czasowo-częstotliwościowa (spektrogram) (jak dla źródła 1)
- e. Analiza energetyczna (jak dla źródła 1) oraz:
  - porównaj poziom w pasmach oktaowych (1/3 oktaowych) dla różnej liczby obrotów silnika, w których pasmach częstotliwościowych jest zauważalna zmiana i w których pasmach energia jest największa

3) Źródło 3:

- a. Nagraj dźwięk uderzającego młotka

UWAGA: mikrofon nie może być bliżej niż 0,5 m do młotka!

- b. Analiza czasowa (jak dla źródła 1)
- c. Analiza częstotliwościowa (jak dla źródła 1) oraz:
  - jakie powstają trudności związane z wyznaczeniem widma dźwięków impulsowych?
- d. Analiza czasowo-częstotliwościowa (spektrogram)
- e. Analiza energetyczna (jak dla źródła 1) oraz:
  - wykonaj pomiar 10 uderzeń co 2 sekundy
  - wykonaj pomiar 10 uderzeń co 10 sekund
  - porównaj  $L_{Aeq}$ ,  $L_{AMAX}$ ,  $L_{Cpeak}$  obu pomiarów

Literatura:

[1] Opis parametrów akustycznych (jęz. Angielski)

<http://www.acoustic-glossary.co.uk/>

[2] Instrukcja obsługi miernika poziomu dźwięku:

[http://svantek.co.uk/wp-content/uploads/2015/06/svan\\_958\\_user\\_manual1.pdf](http://svantek.co.uk/wp-content/uploads/2015/06/svan_958_user_manual1.pdf)