

Sprawozdanie PERM

laboratorium nr 3

Marcin Michalski, Krzysztof Pierczyk

1. Filtry windowed-sinc vs rekurencyjne w dziedzinie częstotliwości

Przeprowadziliśmy po 5 symulacji dla filtrów fir oraz iir. Badanymi filtrami były:

Filtr low-pass z częstotliwością odcięcia 500Hz

Filtr band-pass w paśmie 500-1500Hz

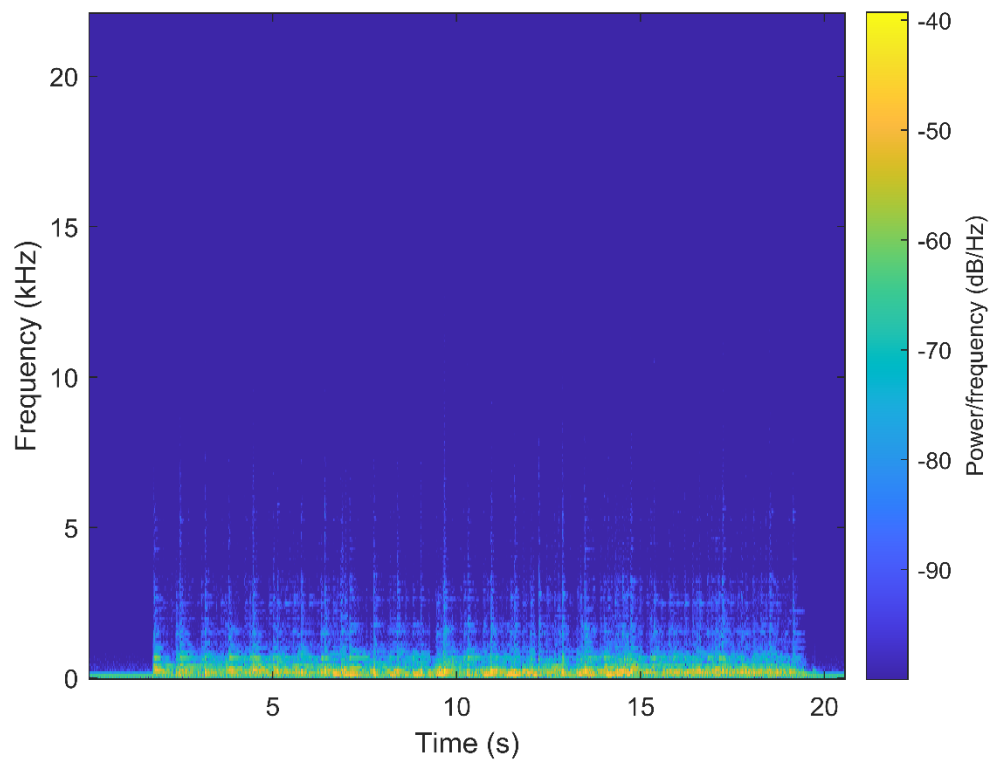
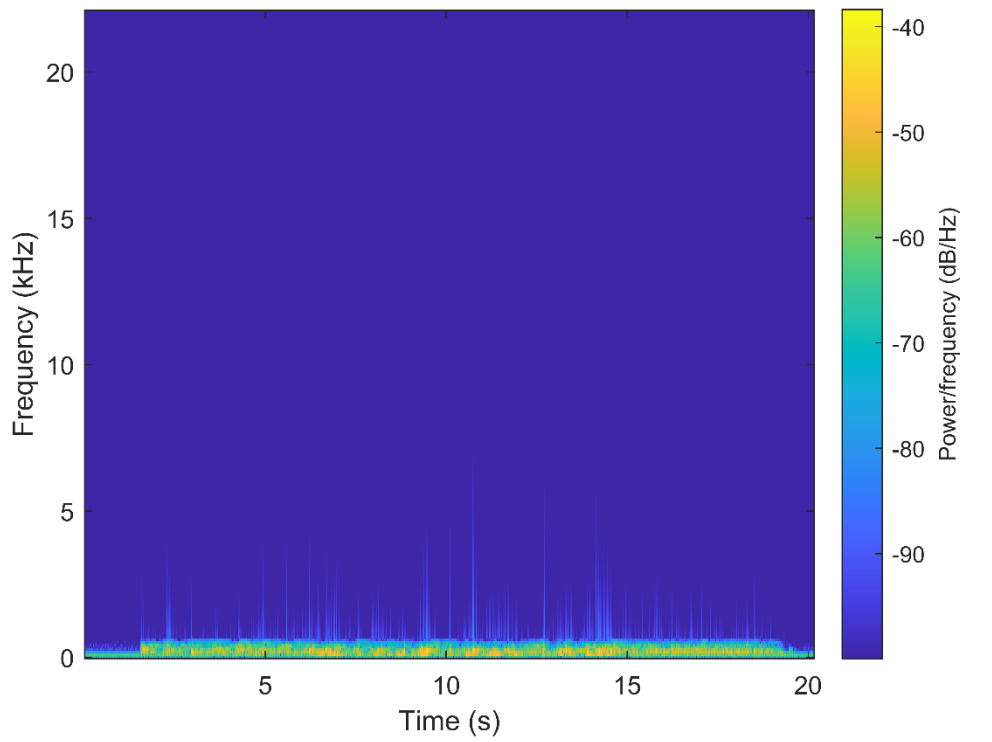
Filtr band-pass w paśmie 1500-3500Hz

Filtr band-pass w paśmie 3500-7500Hz

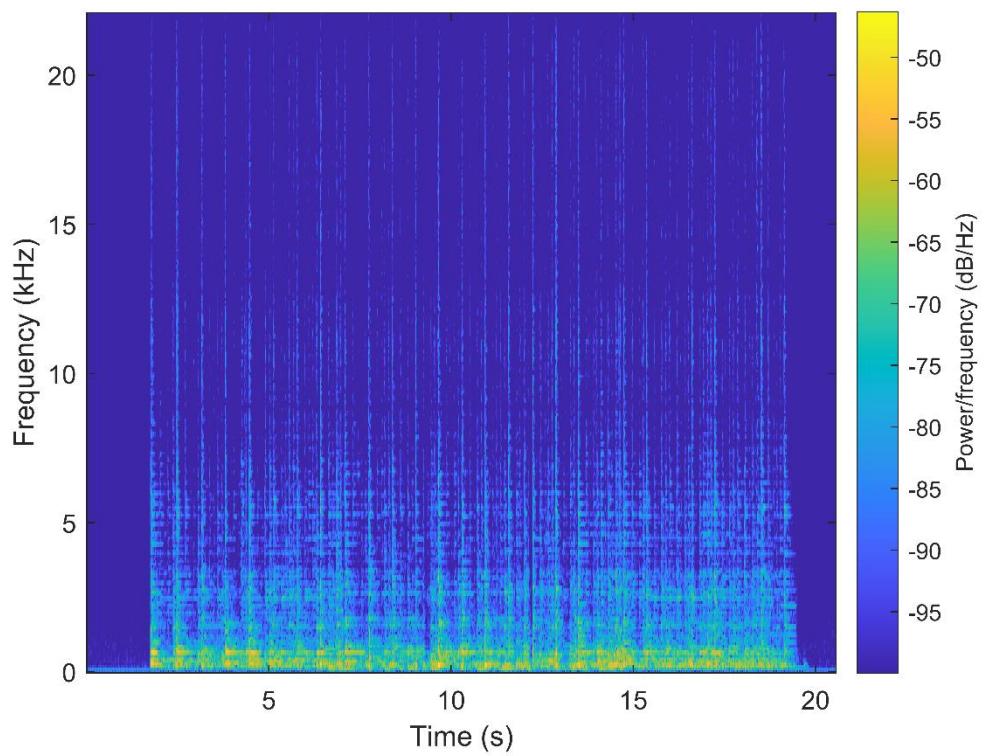
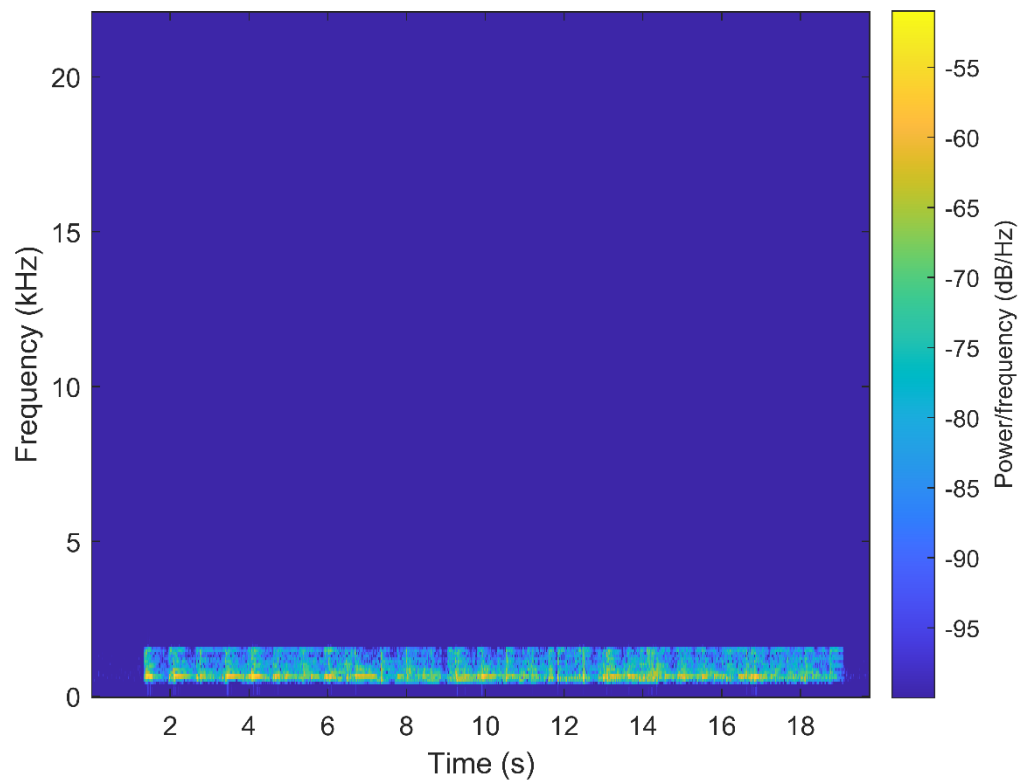
Filtr high-pass z częstotliwością przepuszczenia 7500Hz

Zgodnie z wiadomościami nabytymi na wykładzie spodziewaliśmy się dużo większej skuteczności filtrów fir ze względu na analizę sygnałów w dziedzinie częstotliwości. Poniżej prezentowane będą wyniki działania kolejnych filtrów (górny wykres dla filtru windowed-sinc, dolny dla filtrów rekurencyjnych):

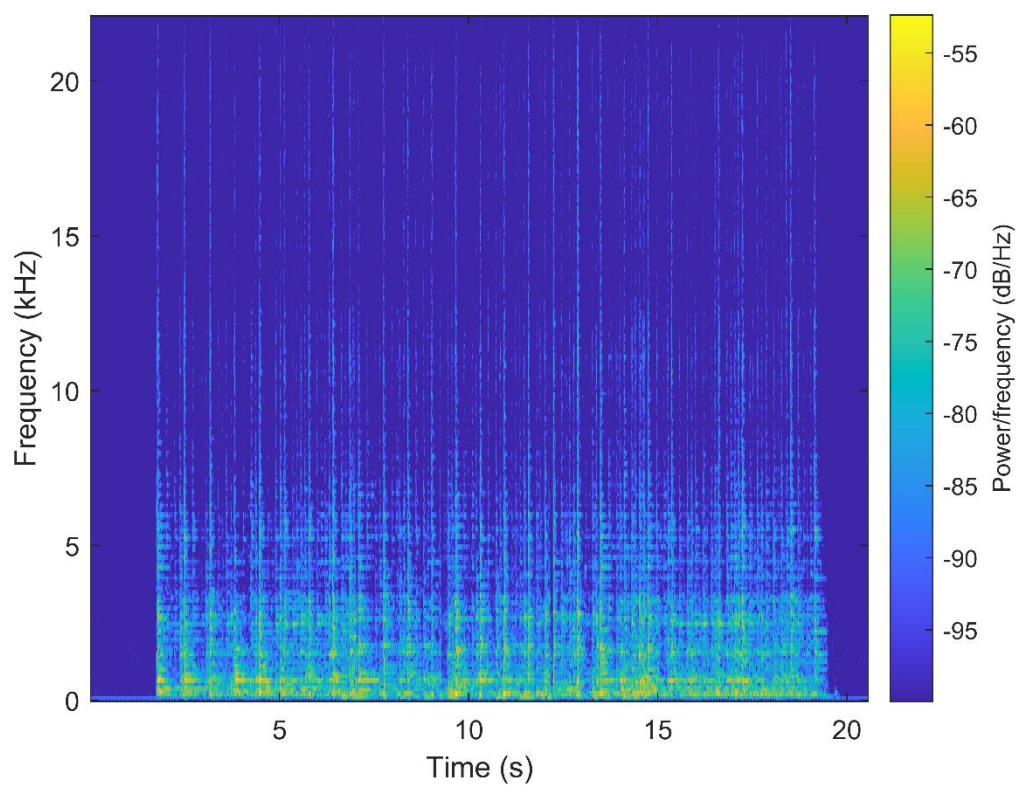
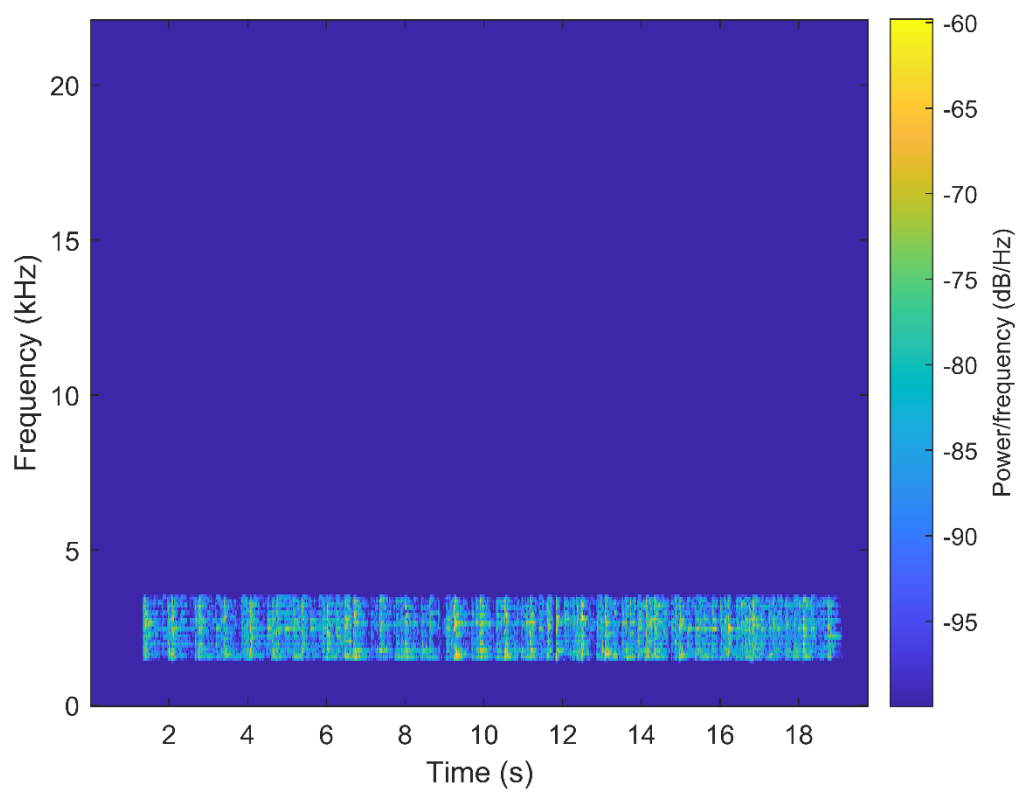
1. Filtr low-pass z częstotliwością odcięcia 500Hz



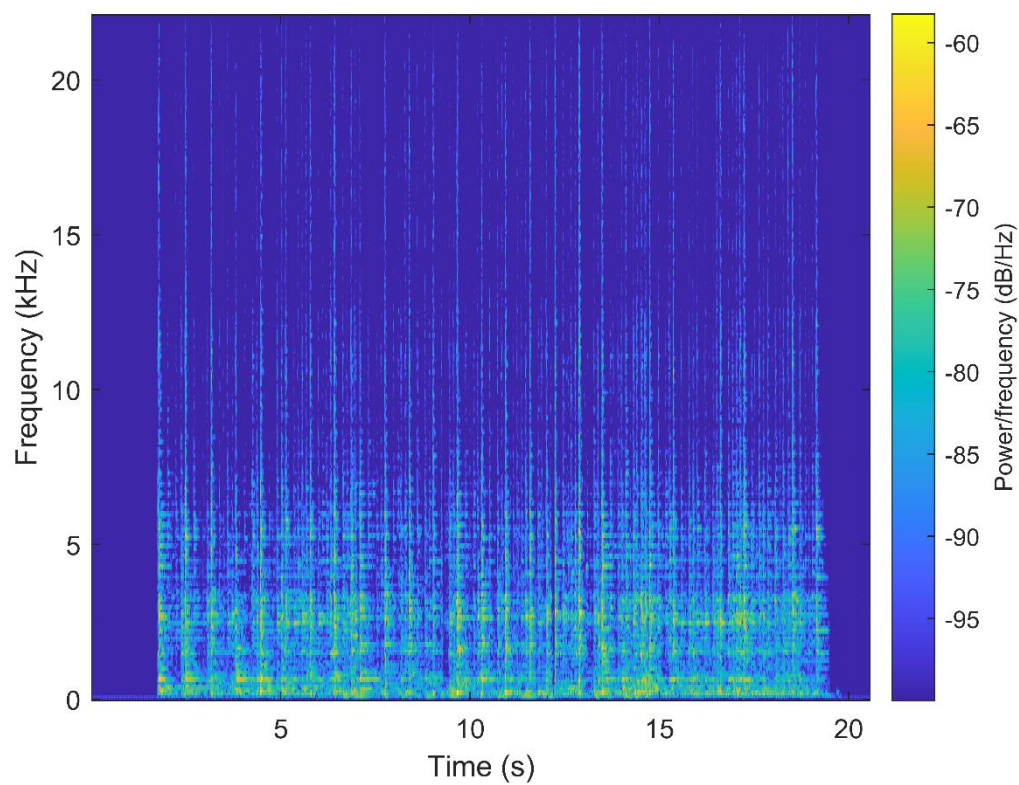
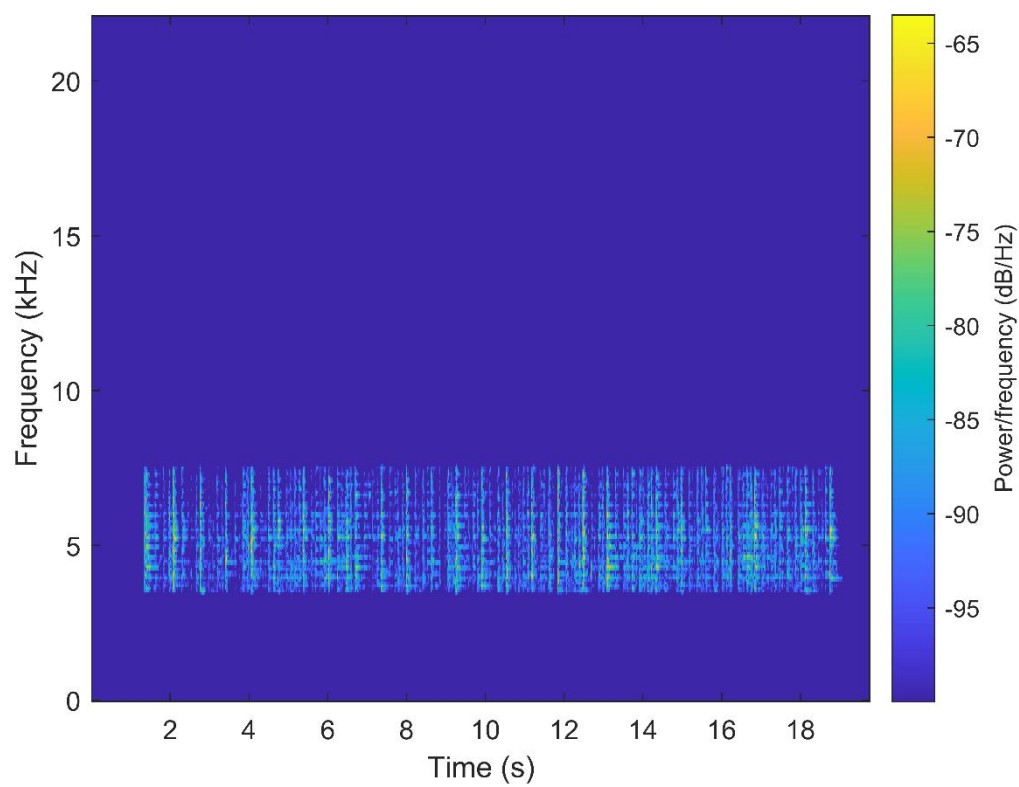
2. Filtr band-pass w paśmie 500-1500Hz



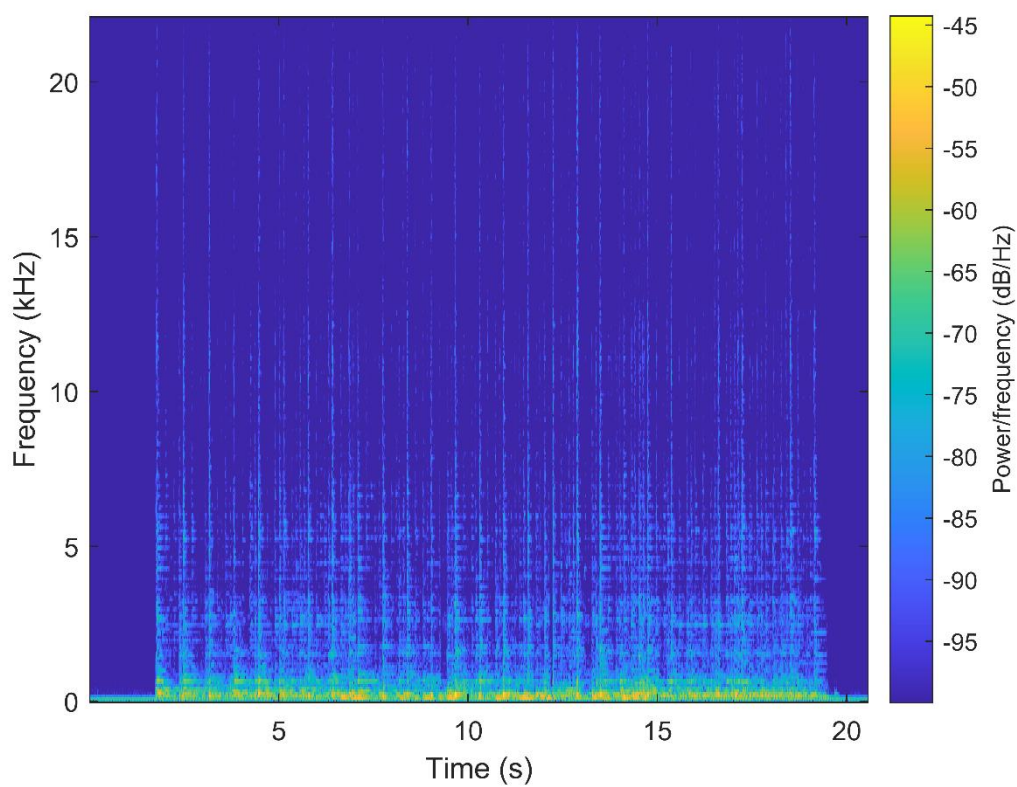
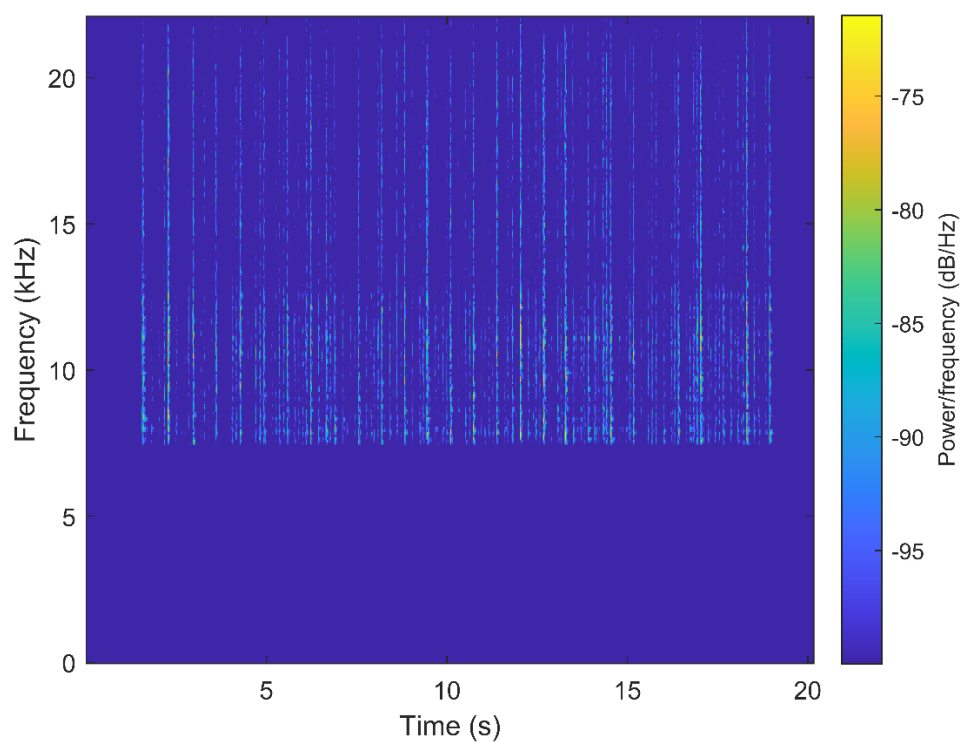
3. Filtr band-pass w paśmie 1500-3500Hz



4. Filtr band-pass w paśmie 3500-7500Hz



5. Filtr high-pass z częstotliwością przepuszczenia 7500Hz



Różnica w skuteczności działania filtrów jest ogromna. Jedną z przyczyn może być implementacja filtrów rekurencyjnych jako prostych filtrów single pole.

2. Pomiar odległości od ściany

Pomiar odległości wykonany został jako

$$d = \frac{n}{2f_s} v_s$$

Gdzie:

n – liczba próbek pomiędzy 1. Wysłanym sygnałem a 1. Odebrany

f_s – częstotliwość próbkowania

v_s – prędkość dźwięku [$\frac{m}{s}$]

Żeby otrzymać liczbę próbek pomiędzy wysłanym, a odebrany sygnałem wykorzystaliśmy filtr środkowoprzepustowy w paśmie 38000-42000kHz. W tak przefiltrowanym sygnale szukaliśmy takiej próbki $x[k]$, której energia (moduł widma jest 100x większa od próbki $x[k-1]$). Tak opracowane rozwiązanie dało nam odległość 10,7188m. Poniżej znajduje się spektrogram przefiltrowanego sygnału oraz wykres w dziedzinie czasu.

