

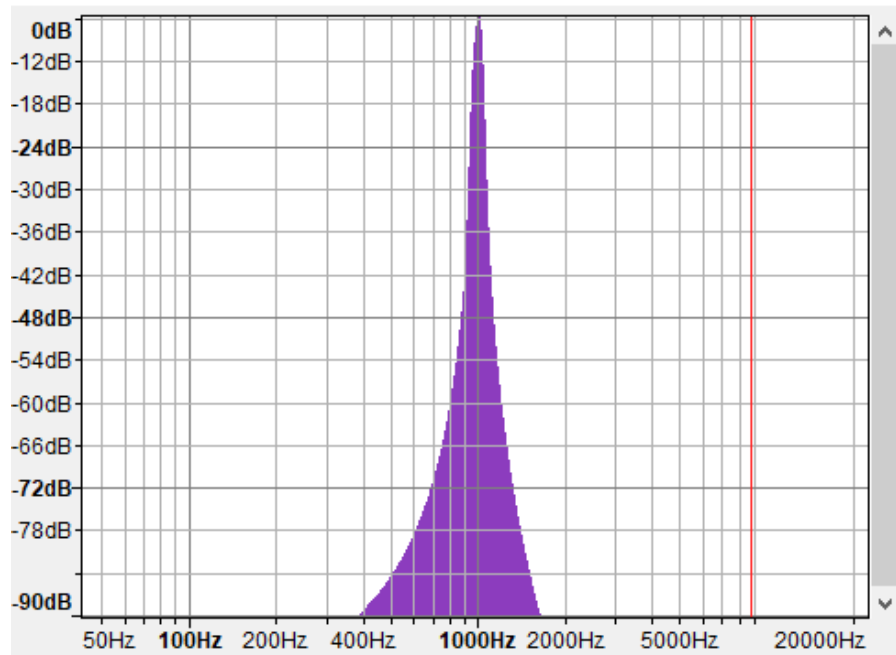
## Sprawozdanie

### 1. Analiza widma i spektrogramu dźwięków

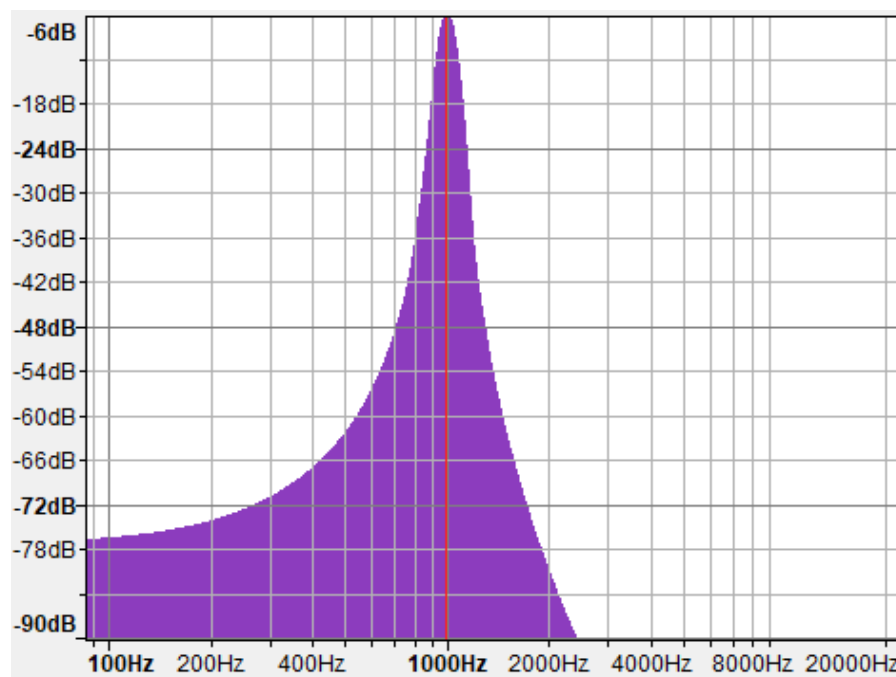
#### 1.1. Pojedyncze tony

- ton o częstotliwości 1000 Hz i amplitudzie 0,5

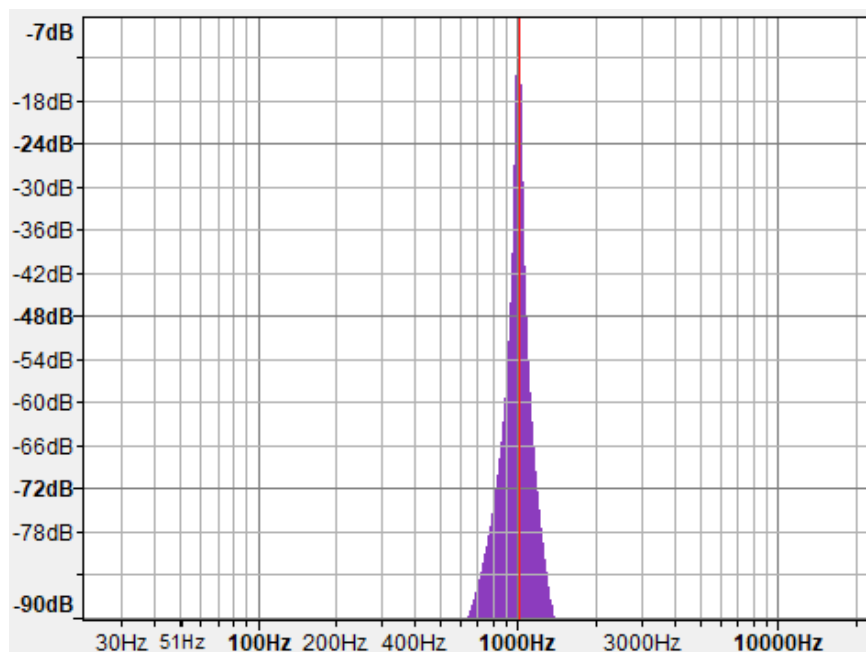
Analiza częstotliwości



Rys.1 Standardowy rozmiar: 1024 i Funkcja: Hann okno



Rys.2 Rozmiar: 512 i Funkcja: Hann okno

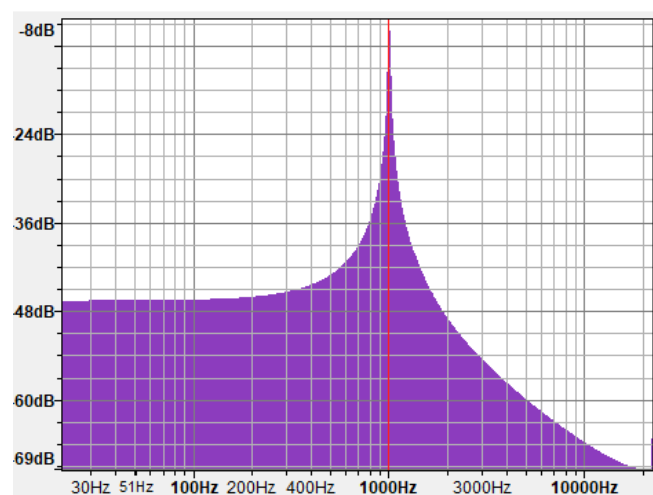


Rys.3 Rozmiar: 2048 i Funkcja: Hann okno

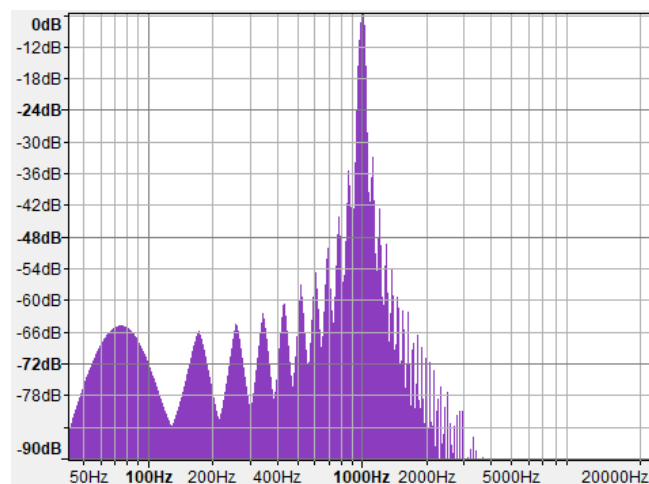
**Wyniki:** Przy zmniejszeniu rozmiaru okna analizy widmowej np. do 512 to możemy oglądać jak się zmienia częstotliwość bardziej szczegółowo.

## 2. Wpływ rodzaju okna na widmo

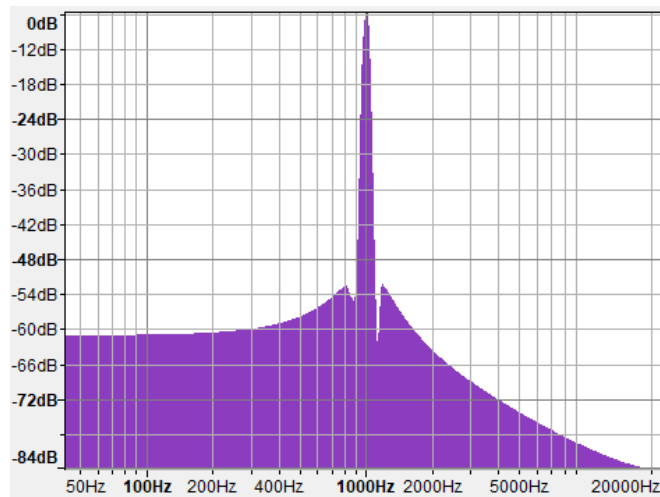
Standardowy rozmiar: 1024



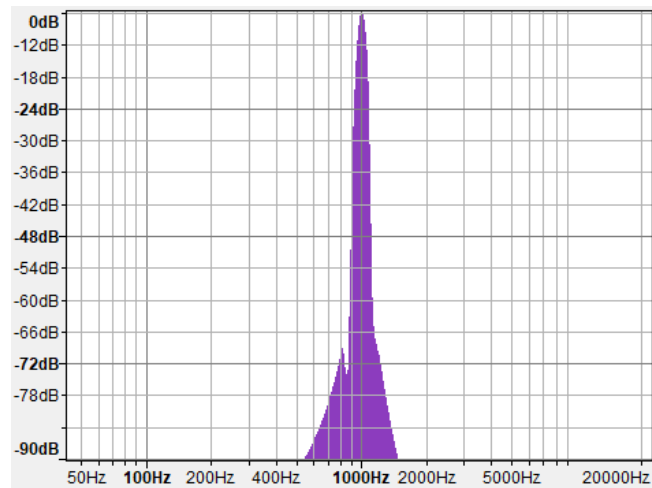
Funkcja: Prostokątny okno



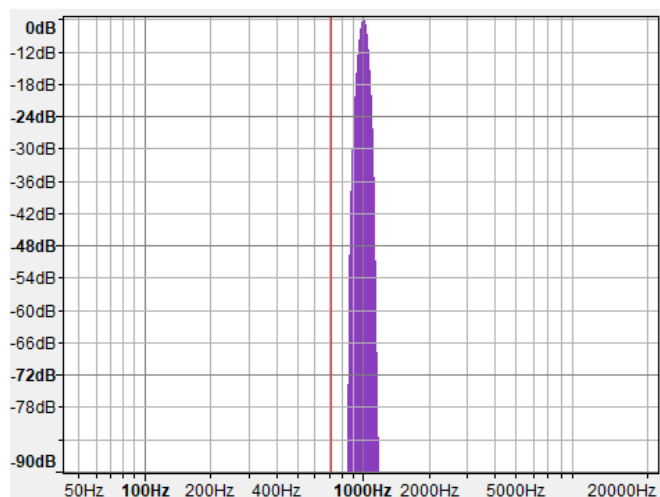
Funkcja: Bartlett okno



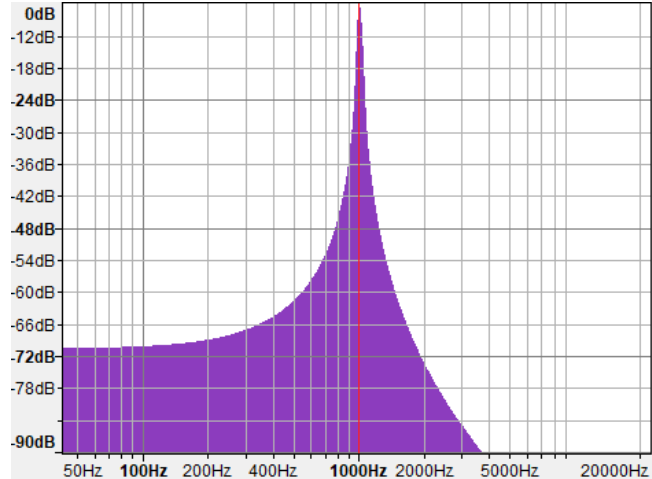
Funkcja: Hamming okno



Funkcja: blackman okno



Funkcja: blackman-Harrin okno



Funkcja: Welch okno

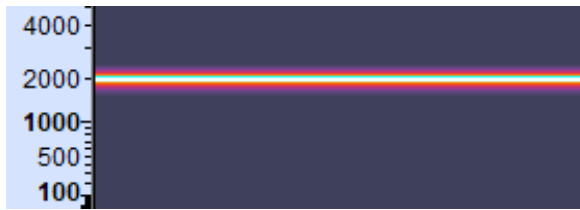
**Wyniki:** Wszystkie okna w różny sposób przedstawiają widmo. Osiągają max w okolicach 1000 Hz, ale potem różnią się poziomem "rozlewania". Najmniej rozlewania widać na oknie Blackmana-Harrisa, a najwięcej na oknie prostokątnym.

### Spektrogram:

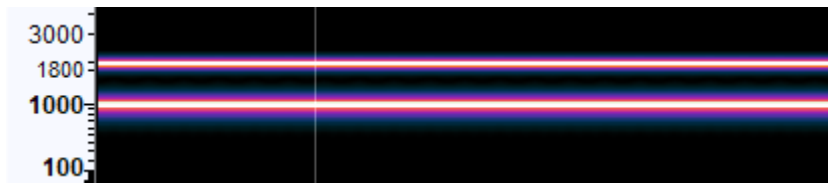
- 1000 Hz i amplitudzie 0,5



- 2000 Hz i amplitudzie 0,3



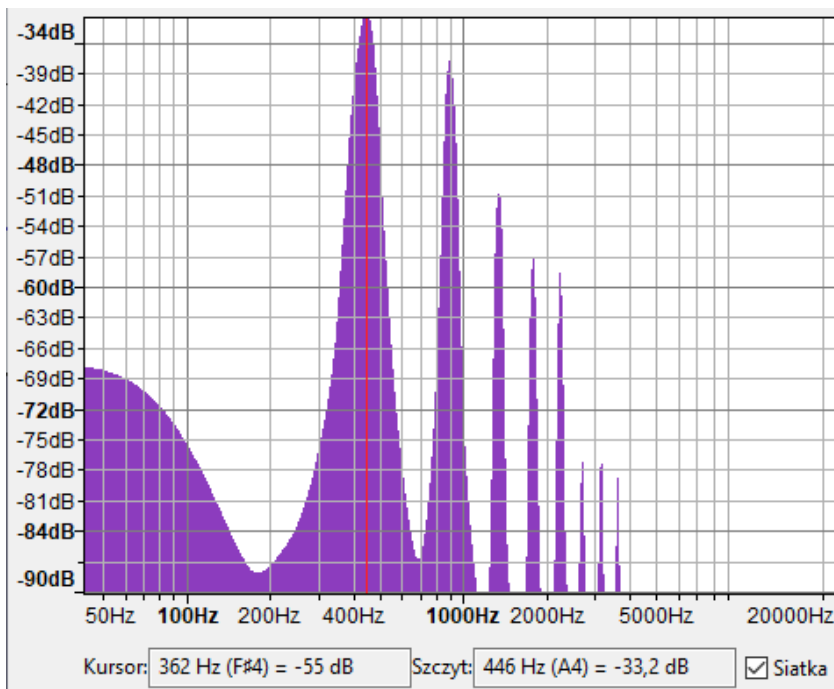
**Spektrogram dla obu ścieżek:**



**Wyniki:** Widać, że pasmo w 1000 Hz ma szerokość większą od pasma w 2000 Hz.

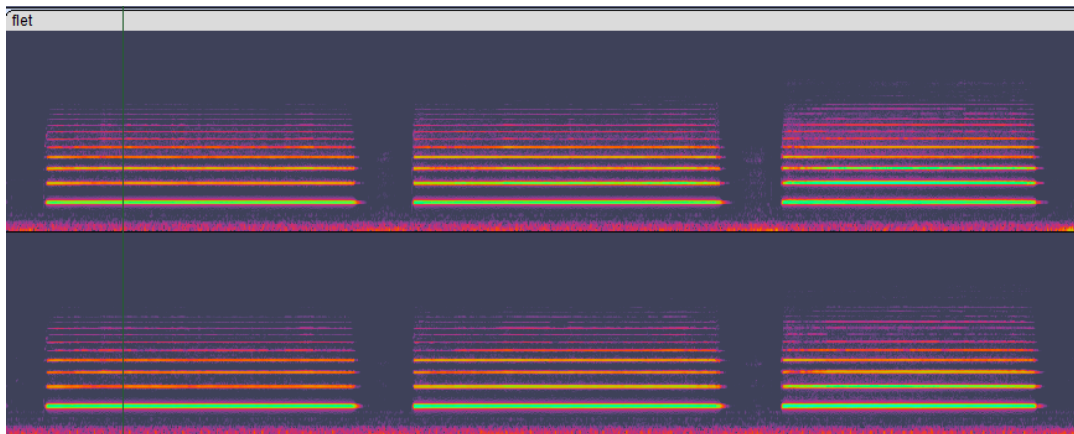
## 1.2. Dźwięki muzyczne

**Flet (widmo sygnału):**



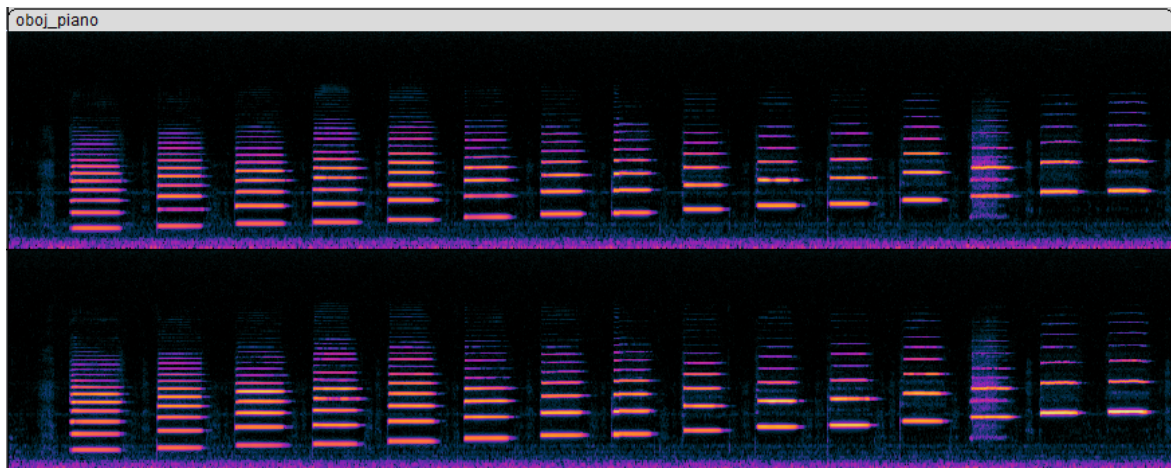
**Wyniki:** Dźwięk ma częstotliwość ok. 430 Hz. Maxy wyższych częstotliwości odpowiadają składowym harmonicznym tego dźwięku, a niższy ton ma ok. 50 Hz.

## Flet (spektrogram):

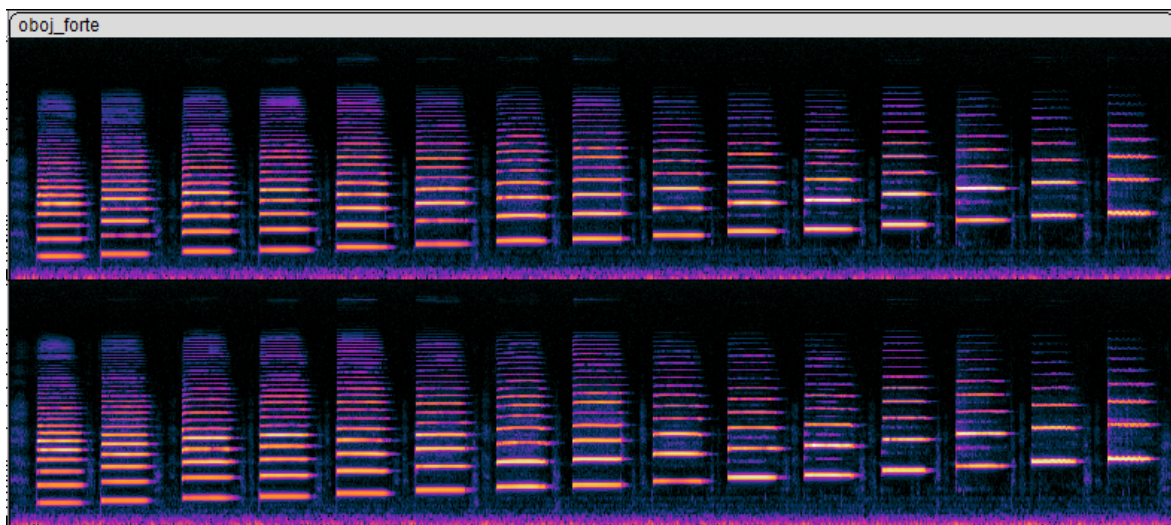


**Wyniki:** Widać, że najniższe pasmo jest najszersze, a wyższe coraz bardziej zanikają. Głośniejszym dźwiękiem granym odpowiadają szersze pasma, czyli te co znajdują na dole, ale pojawiają się i nowe pasma powyżej, ale mniej głośne.

## oboj\_piano.wav

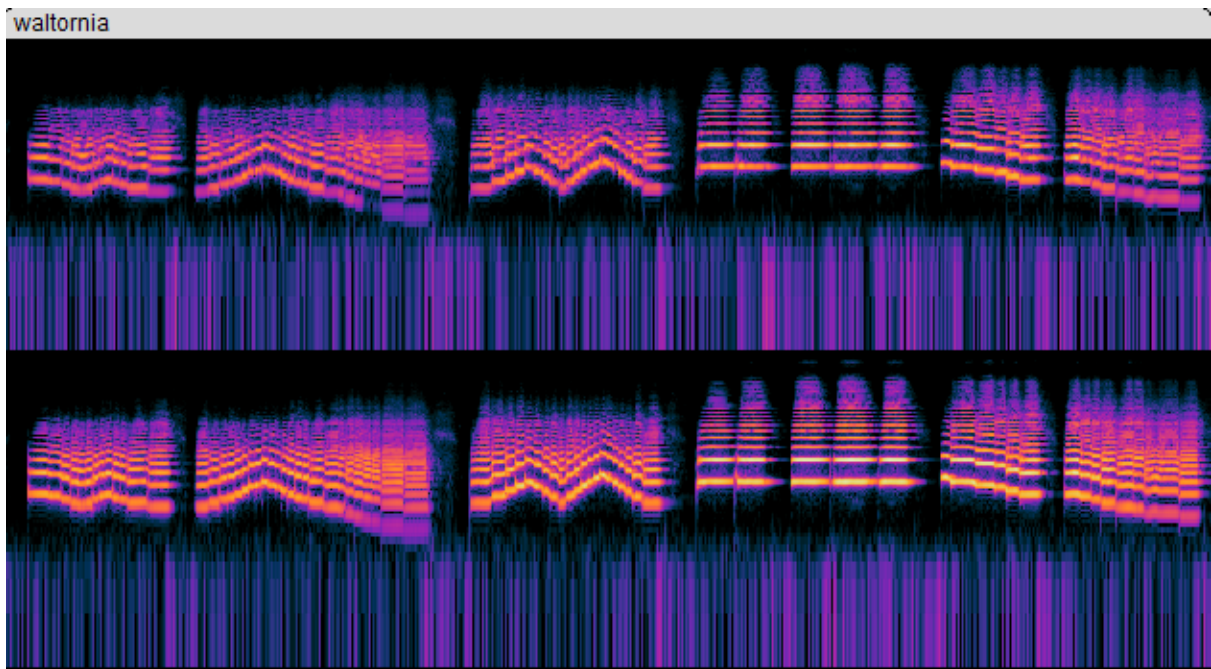


## oboj\_forte.wav



**Wyniki:** Dla instrumentu forte(głośno) widać, że spektrogram ma więcej składowych harmoniczných dla każdego dźwięku, niż dla instrumentu piano(cicho).

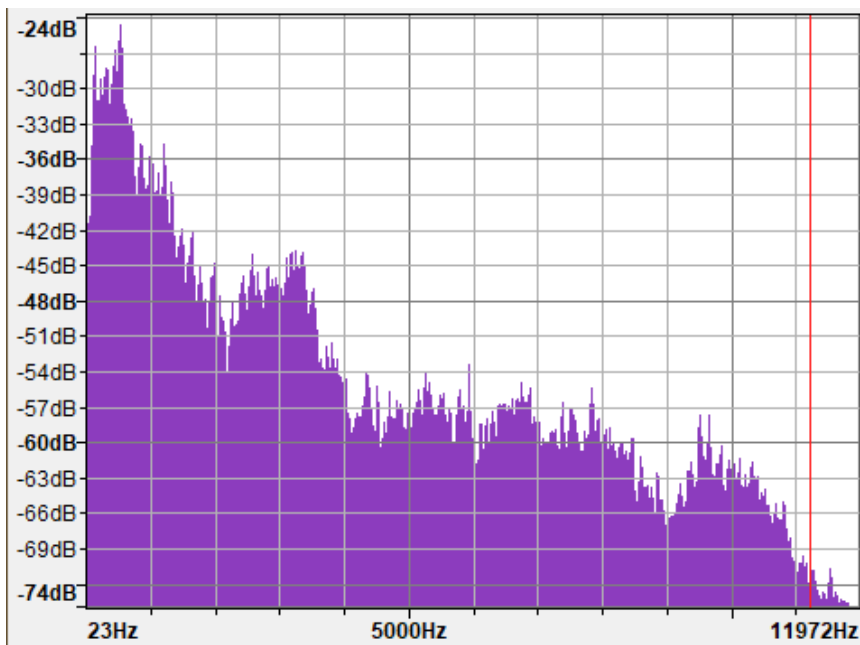
waltornia.wav



**Wyniki:** Widać, że w skali logarytmicznej częstotliwość pasm na spektrogramie odpowiada wysokości dźwięku, bo człowiek słyszy interwały dźwięków jako stosunki częstotliwości, a nie ich różnice. Skala logarytmiczna spektrogramu pozwala łatwiej analizować melodię niż na spektrogramach liniowych.

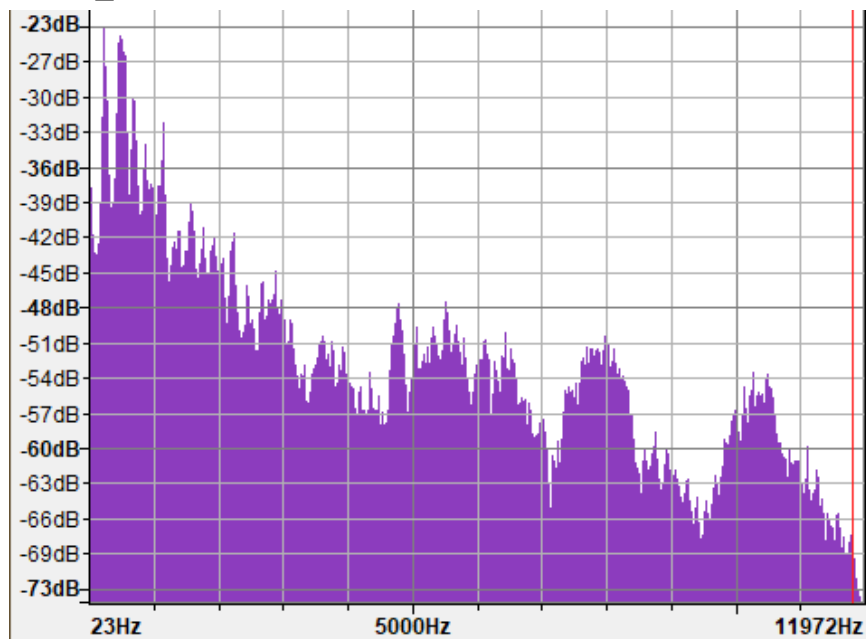
### 1.3. Mowa

mowa\_mezczyzna.wav





### mowa\_kobieta.wav

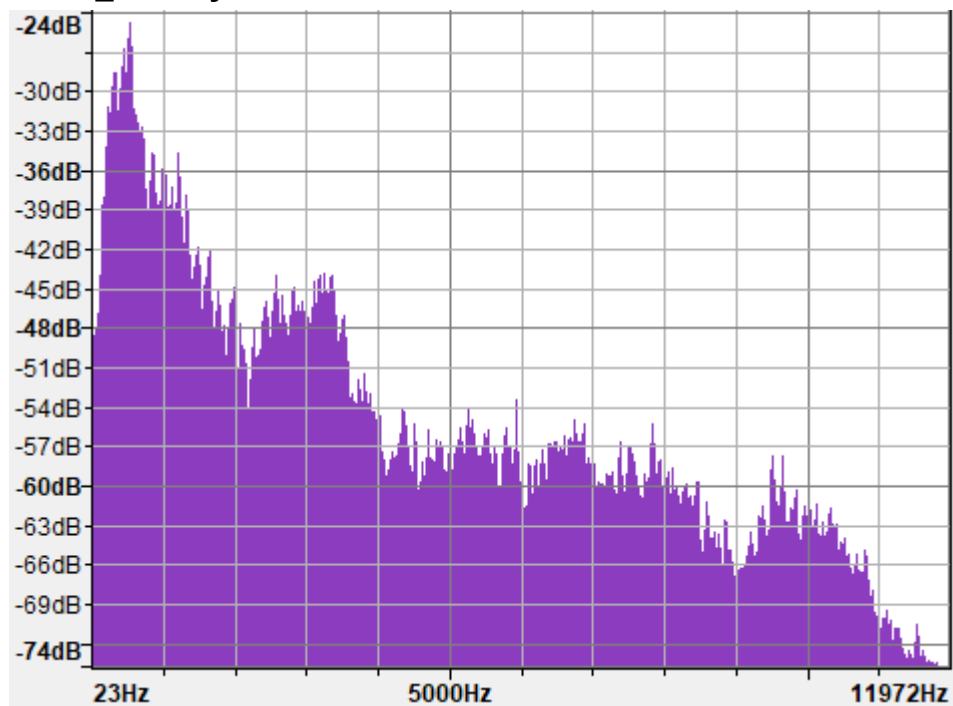


**Wyniki:** Głos męczyzny ma bardziej wypełnione zakresy częstotliwości od ok. 132 Hz do 210 Hz w porównaniu do głosu kobiety. Głos kobiety ma bardziej wypełnione zakresy częstotliwości od ok. 225 Hz do 230 Hz.

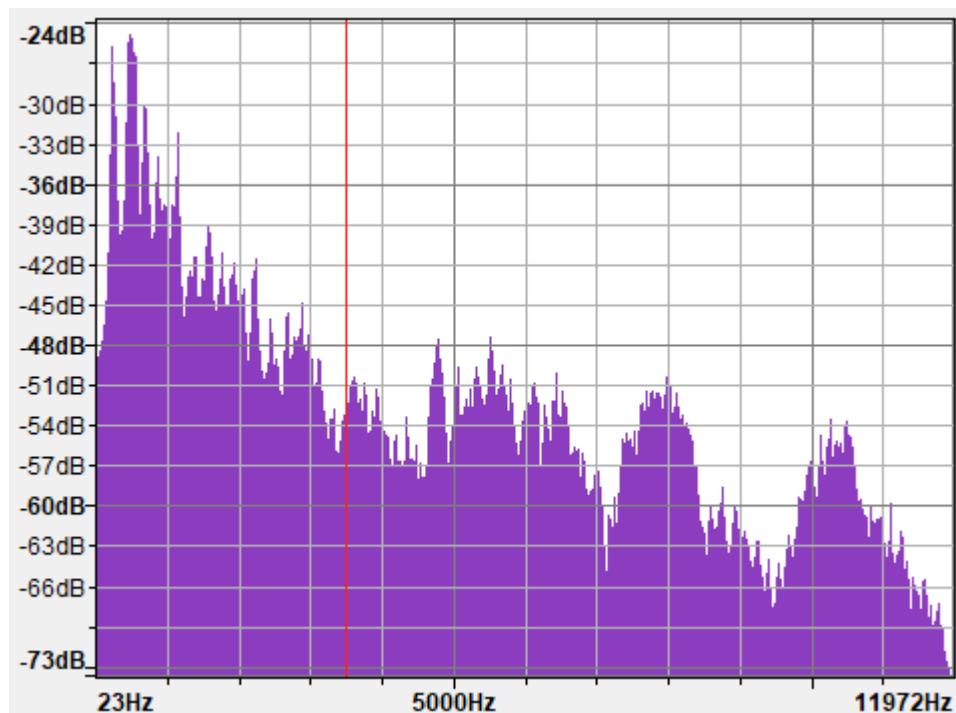
## 2. Edycja dźwięków

### 2.1. Mowa

#### mowa\_mezczyzna.wav



**mowa\_kobieta.wav**



**Wyniki:** Głos kobiety po filtrowaniu górnoprzepustowym praktycznie się nie zmienił i to też słyszać. Zmiany na widmie też nie widoczne, bardzo małe.

Głos męczyzny po filtrowaniu górnoprzepustowym stracił swoją głębokość, teraz brzmi bardziej jak by mówił przez telefon. Na widmie widać, że zniknął max 132 Hz.

**Filtr dolnoprzepustowy:**

- 10000 Hz - mowa wyraźna
- 8000 Hz - już mowa mniej wyraźna
- 3000 Hz - mowa nie przyjemna do słuchania, ale jeszcze zrozumiała
- 800 Hz - mowa niewyraźna i ciężka do zrozumienia
- 400 Hz - mowa niewyraźna i już niektóre słowa niezrozumiałe
- 300 Hz - większość słów niezrozumiałe

## 2.2. Eliminacja zakłóceń

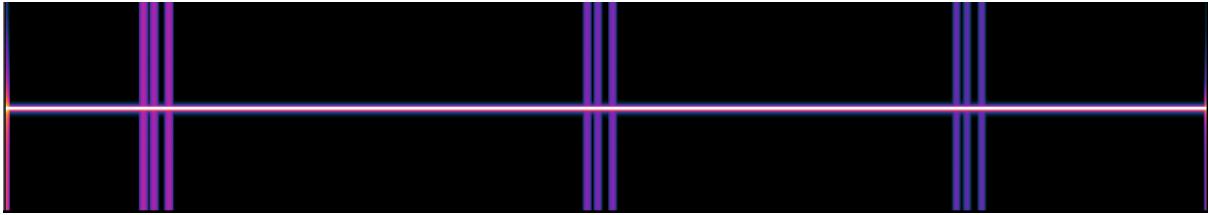
Rozmiar okna(ton\_trzaski.wav):

- 4096

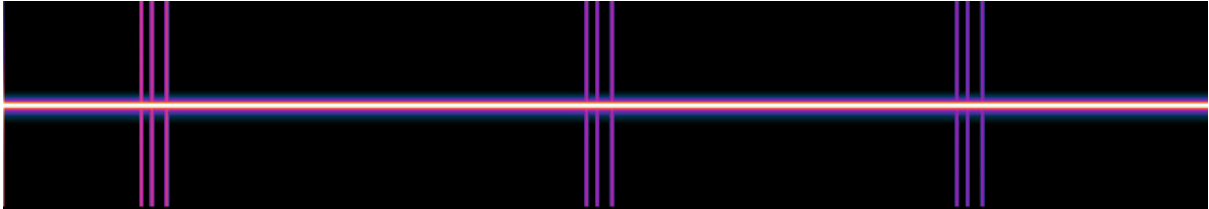




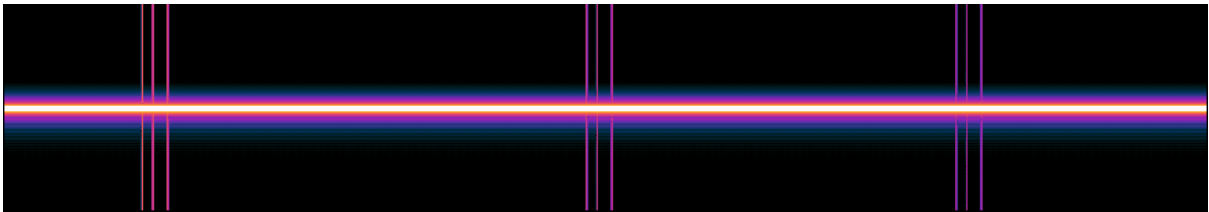
- 2048



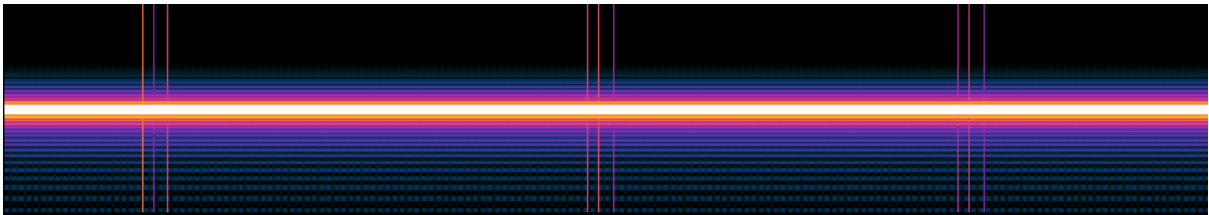
- 1024



- 512

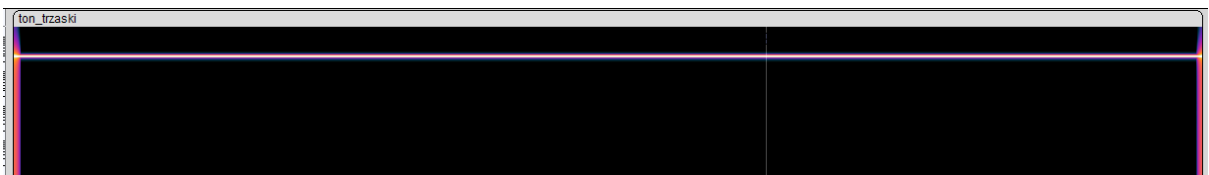


- 256



**Wyniki:** Mniejszy rozmiar okna - większa precyzja w dziedzinie czasu, a mniejsza w dziedzinie częstotliwości. Większy rozmiar okna - mniejsza precyzja w dziedzinie czasu, a większa w dziedzinie częstotliwości.

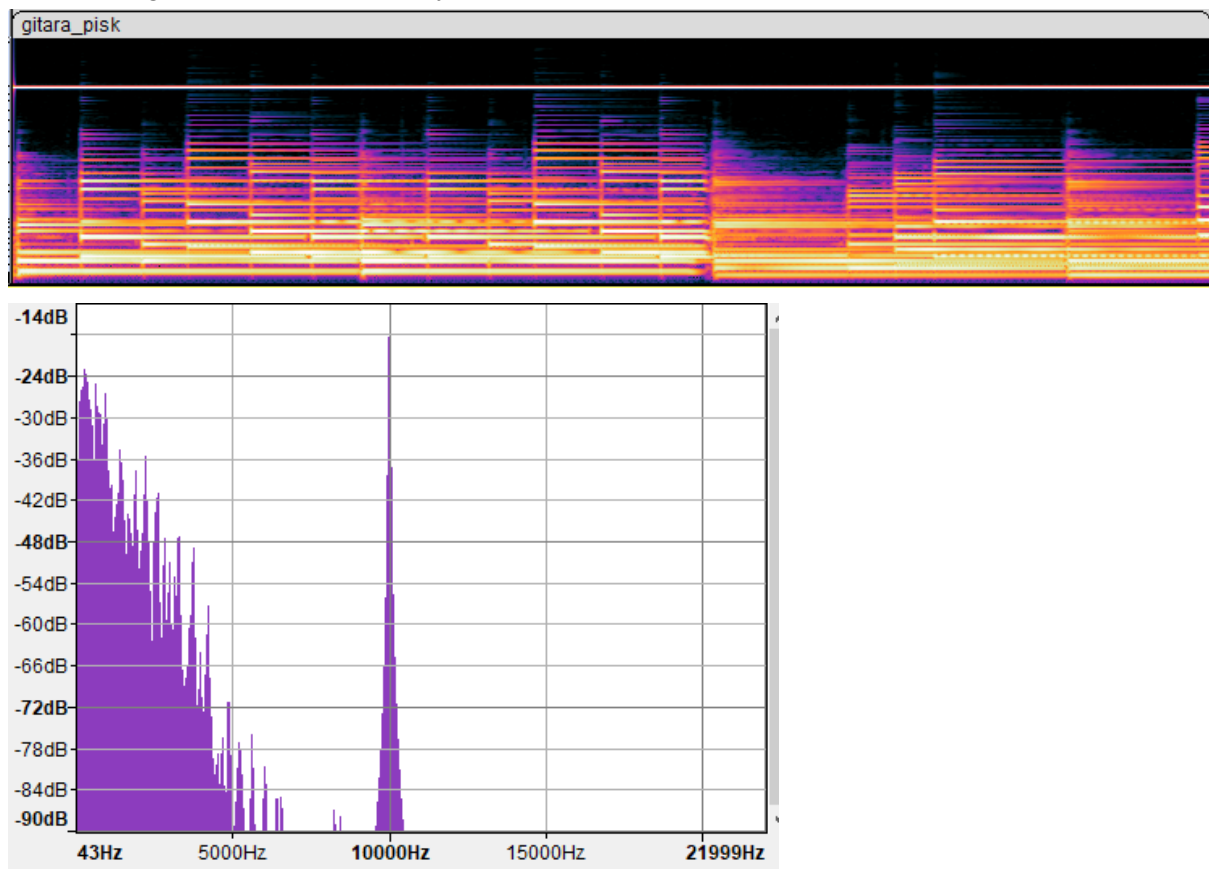
## Usuwanie trzasków



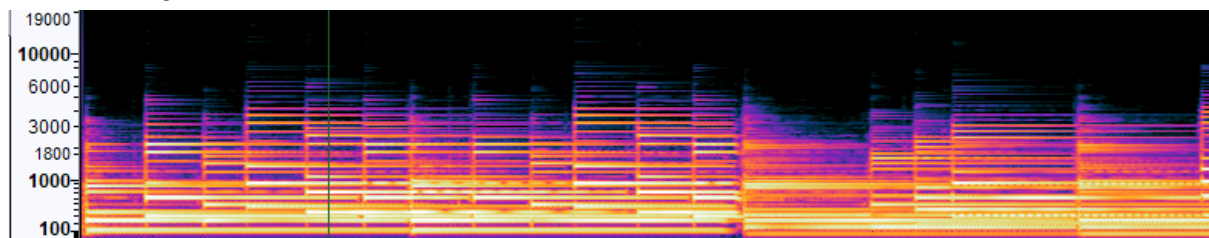
**Wyniki:** Usunęłam wszystkie trzaski na ścieżce i pozostało jedno zakłócenie na spektrogramie, które nie zmołam usunąć, ale go nie słyszeć.

## Pisk

Na spektrogramie widać ton o częstotliwości ok. 10 kHz - pisk.



## Usuwanie pisku



**Wyniki:** Na nowej ścieżce już nie słychać pisk, z pomocą filtra Notch który usunął go na częstotliwości 10 kHz.

## 3. Lateralizacja źródła dźwięku

### Wyniki:

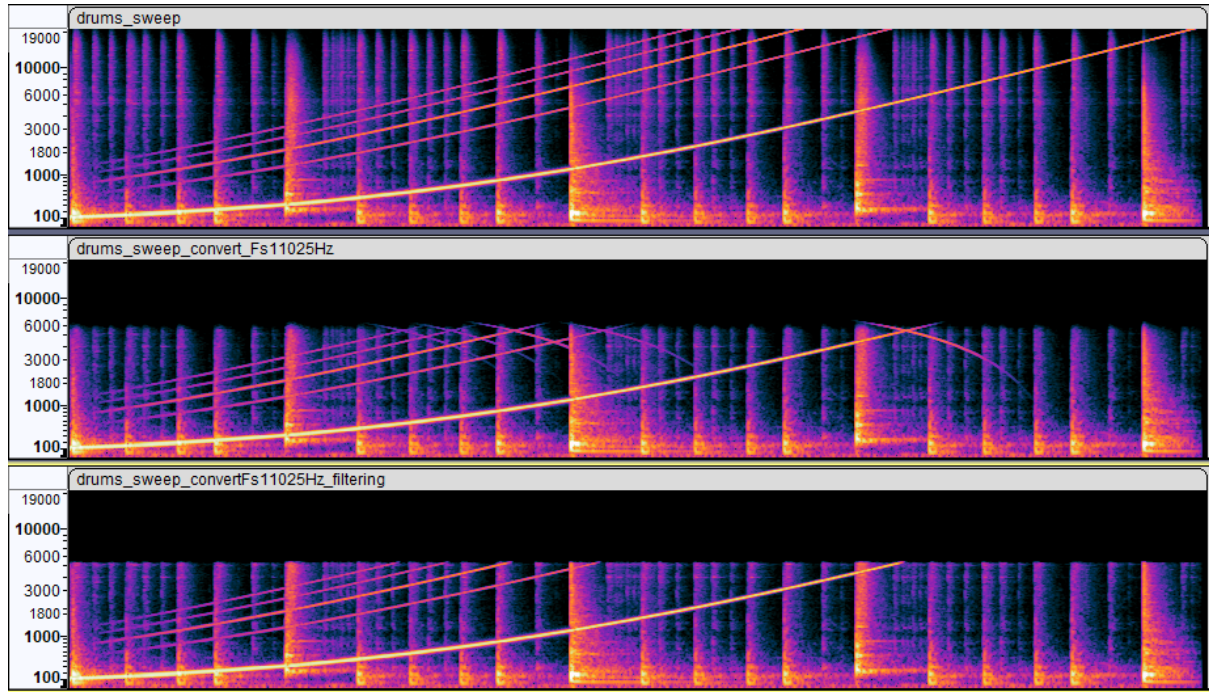
Dla ścieżki lektor.wav:

Opóźnianie lewego kanału sprawia odczucie dochodzenia dźwięku z prawej, a opóźnianie prawego kanału z lewej. Kiedy opóźnienie do 2 ms wtedy uczucie zmiany położenia źródła dźwięku, mocniejsze opóźnienia osłabiają ten efekt, a powodują wrażenie coraz mocniejszego echa.

## 4. Próbkowanie i kwantyzacja

### Spektrogramy:

- drums\_sweep.wav
- drums\_sweep\_convert\_Fs11025Hz.wav
- drums\_sweep\_convertFs11025Hz\_filtering.wav



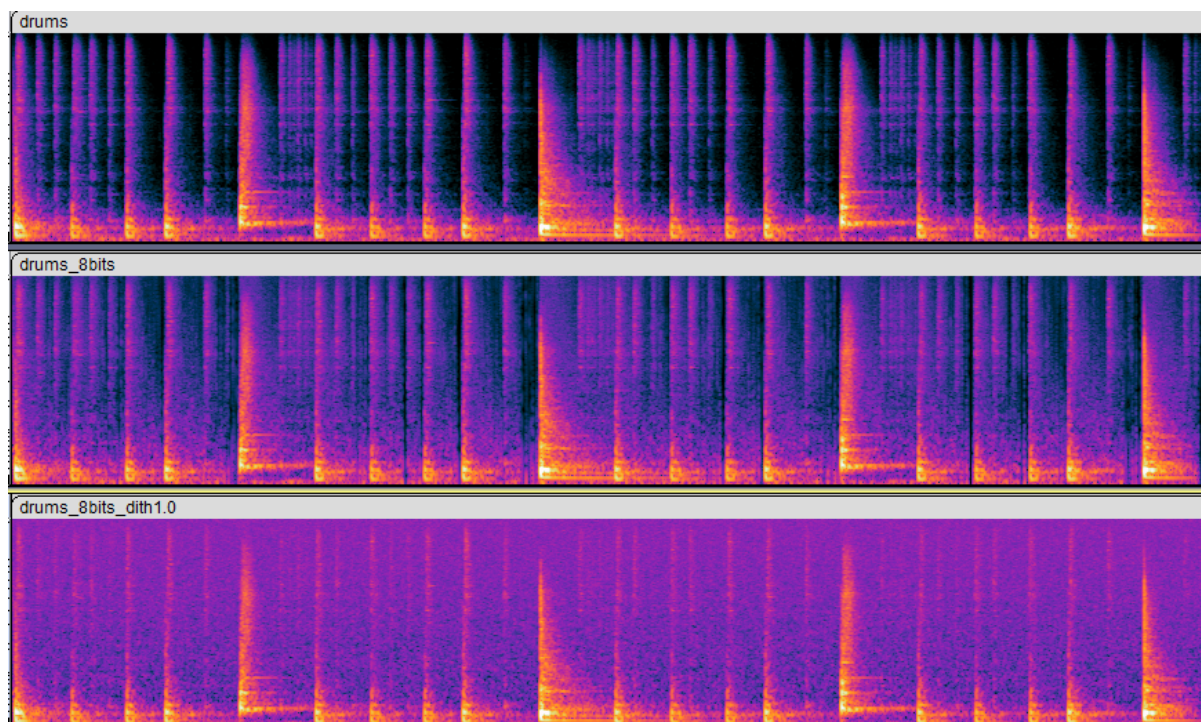
**Wyniki:** Według mnie pierwsze nagranie brzmi lepiej pozostałych. Zajmuje pasmo do ok. 19 kHz.

Drugie nagranie widać, że jest ograniczone do max częstotliwości ok. 6000 Hz. Słysząc i widząc na spektrogramie efekt aliasingu, że kiedy ton podstawowy "sweepu" osiąga pułap ok. 6000 Hz, pojawia się opadający ton aliasingowy. Te nagranie mi się wydają gorzej pozostałych.

Trzecie nagranie widać, że jest ograniczone tak samo do 6000 Hz, dlatego słysząc problemy z degradacją jakości perkusji i przedwczesnym ucinaniem "sweepu", ale z pomocą filtra nie ma już aliasingu. Te nagranie jest czymś średnim pomiędzy poprzednimi nagraniami.

### Spektrogramy:

- drums.wav
- drums\_8bits.wav
- drums\_8bits\_dith1.0.wav



**Wyniki:** Według mnie po kwantyzacji do 8 bit za uderzeniem werbla lub stopy słychać trzaski. Na nagraniu z dołożonym ditheringiem już nie słychać trzasków i pojawia się ciągły szum.