

Uniwersytet Kardynała Stefana Wyszyńskiego w Warszawie  
Wydział Matematyczno-Przyrodniczy  
Informatyka

# Cyfrowe przetwarzanie sygnałów



Edyta Frąszczak

104217

## Spis treści

I.	Projekt implementacji .....	3
II.	Przedstawienie działania aplikacji .....	3
A.	Widok aplikacji po uruchomieniu .....	3
B.	Dodatkowe funkcje aplikacji.....	5
1.	Możliwość nagrywania audio .....	5
2.	Możliwość odtwarzania wybranych fragmentów audio poprzez zaznaczenie .....	5
3.	Przybliżanie/oddalanie osi X.....	6
C.	Przykład analizy graficznej pliku „aaaaa.wav” z wykorzystaniem wybranych okien.....	7
III.	Spis ilustracji .....	9

## I. Projekt implementacji

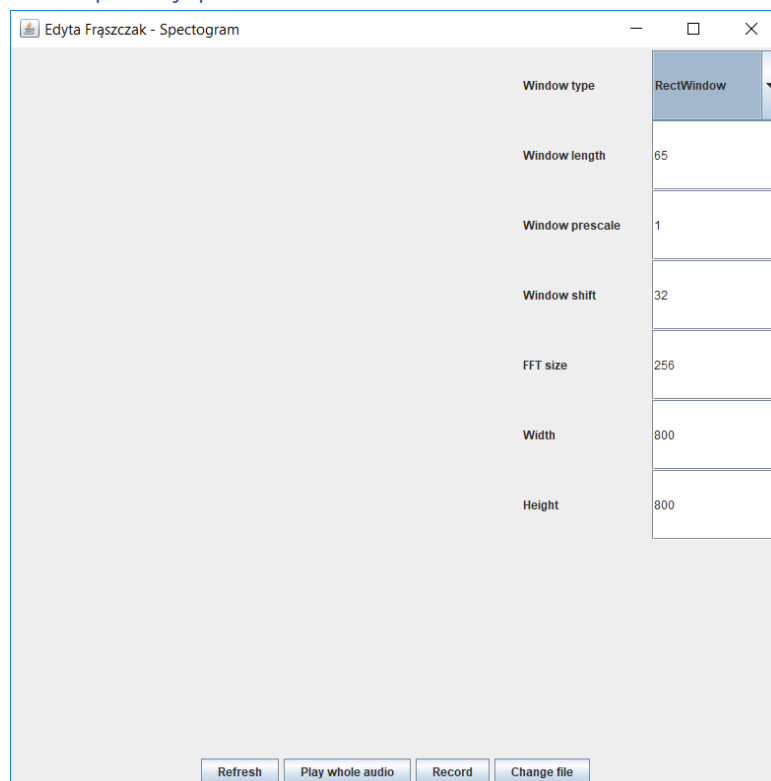
Aplikacja została zaimplementowana w języku Java z wykorzystaniem biblioteki SWING do przygotowania interfejsu użytkownika. Do analizy sygnału wykorzystano bibliotekę `de.dfki.marymary.tts-signalproc` oraz narzędzie MAVEN do budowy paczki wykonywalnej i zarządzania zależnościami aplikacji.

W ramach implementacji aplikacji przygotowano następujące klasy:

- `pl.edu.uksw.App` – klasa uruchomieniowa;
- `pl.edu.uksw.AudioUtils` – klasa narzędziowa wykorzystywana do pobrania dostępnych rozszerzeń plików audio;
- `pl.edu.uksw.DisplayPanel` – klasa wyświetlająca wszystkie komponenty graficzne aplikacji oraz przygotowująca dane wejściowe;
- `pl.edu.uksw.MainPanel` – klasa odpowiedzialna za prezentację graficzną analizę sygnału;
- `pl.edu.uksw.PanelWithTitle` – klasa użytkowa, wykorzystywana do zbudowania panelu z tytułem;
- `pl.edu.uksw.RecordingFrame` – klasa użytkowa, odpowiedzialna za nagrywanie dźwięku

## II. Przedstawienie działania aplikacji

### A. Widok aplikacji po uruchomieniu

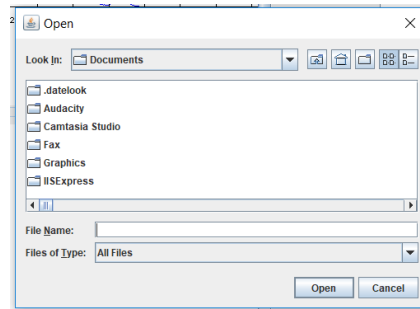


Rysunek 1 Widok aplikacji po uruchomieniu

Aplikacja po uruchomieniu umożliwia użytkownikom wykonanie następujących operacji:

- Przycisk „Change file” – pozwala na wybór pliku audio do analizy;

- Przycisk „Refresh” – pozwala na odświeżenie/ponowne załadowanie graficznej analizy badanego pliku;
- Przycisk „Play whole audio” – pozwala na odegranie całego pliku;
- Przycisk „Record” – pozwala na nagranie nowego pliku dźwiękowego.



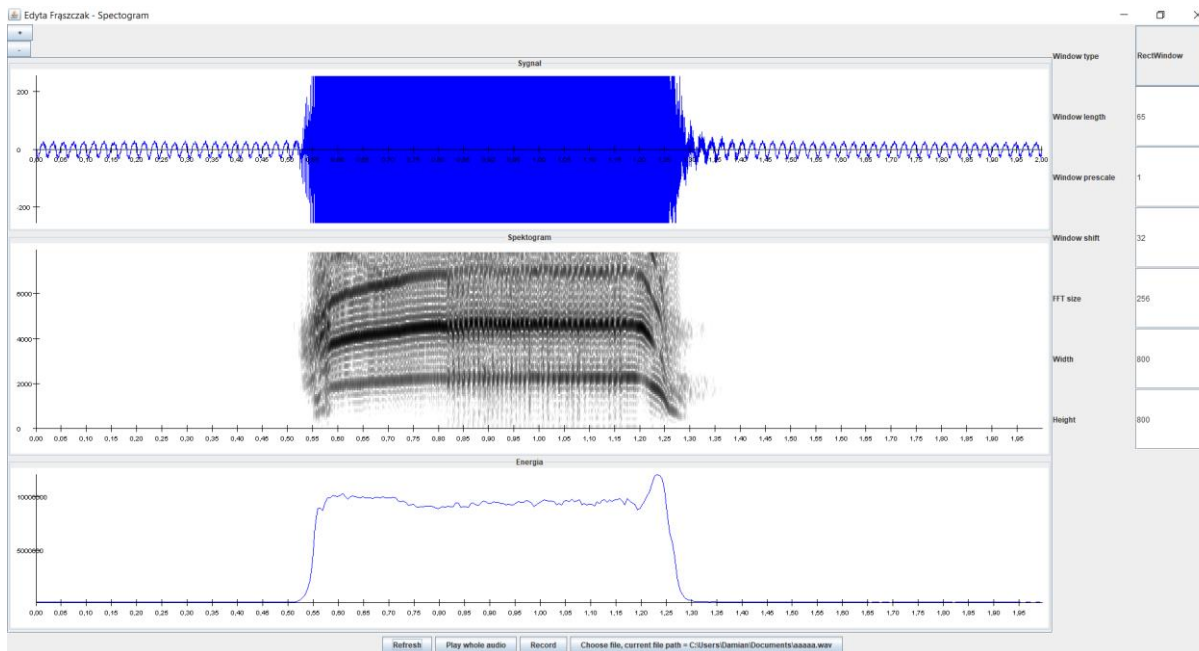
Rysunek 2 Widok wyboru pliku do analizy

W momencie ładowania graficznej analizy danych użytkownik ma możliwość sparametryzowania analizy poprzez:

- Wybór typu okna, dostępne okna w systemie to:
  - Prostoktne – "RectWindow";
  - Hamminga - "HammingWindow";
  - Blackmana - "BlackmanWindow";
  - Hanninga - "HanningWindow";
  - Gaussa - "GaussWindow";
  - Bartletta - "BartlettWindow";
  - Flat top - "FlatTopWindow"
- Rozmiar okna – pole „Window length”;
- Przeskalowanie okna – pole „Window rescale”;
- Przesunięcie okna – pole „Window shift”;
- Rozmiar FFT – pole „FFT Size”;
- Szerokość i wysokość okna aplikacyjnego – pola „Width” oraz „Height”.

Po załadowaniu danych użytkownik otrzymuje wynik graficznej analizy sygnału w postaci:

- Wykresu sygnału;
- Stenogramu sygnału;
- Energii sygnału.

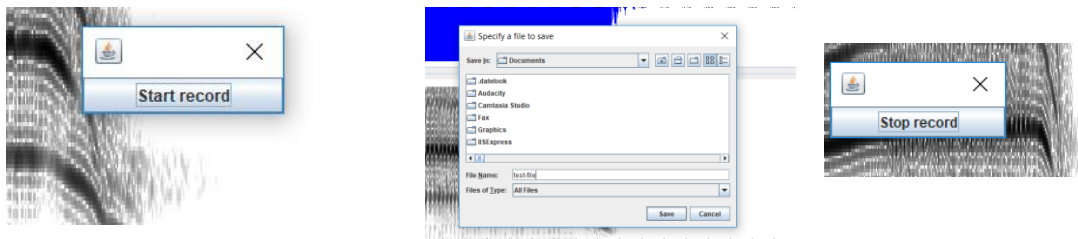


Rysunek 3 Widok aplikacji po załadowaniu danych

## B. Dodatkowe funkcje aplikacji

### 1. Możliwość nagrywania audio

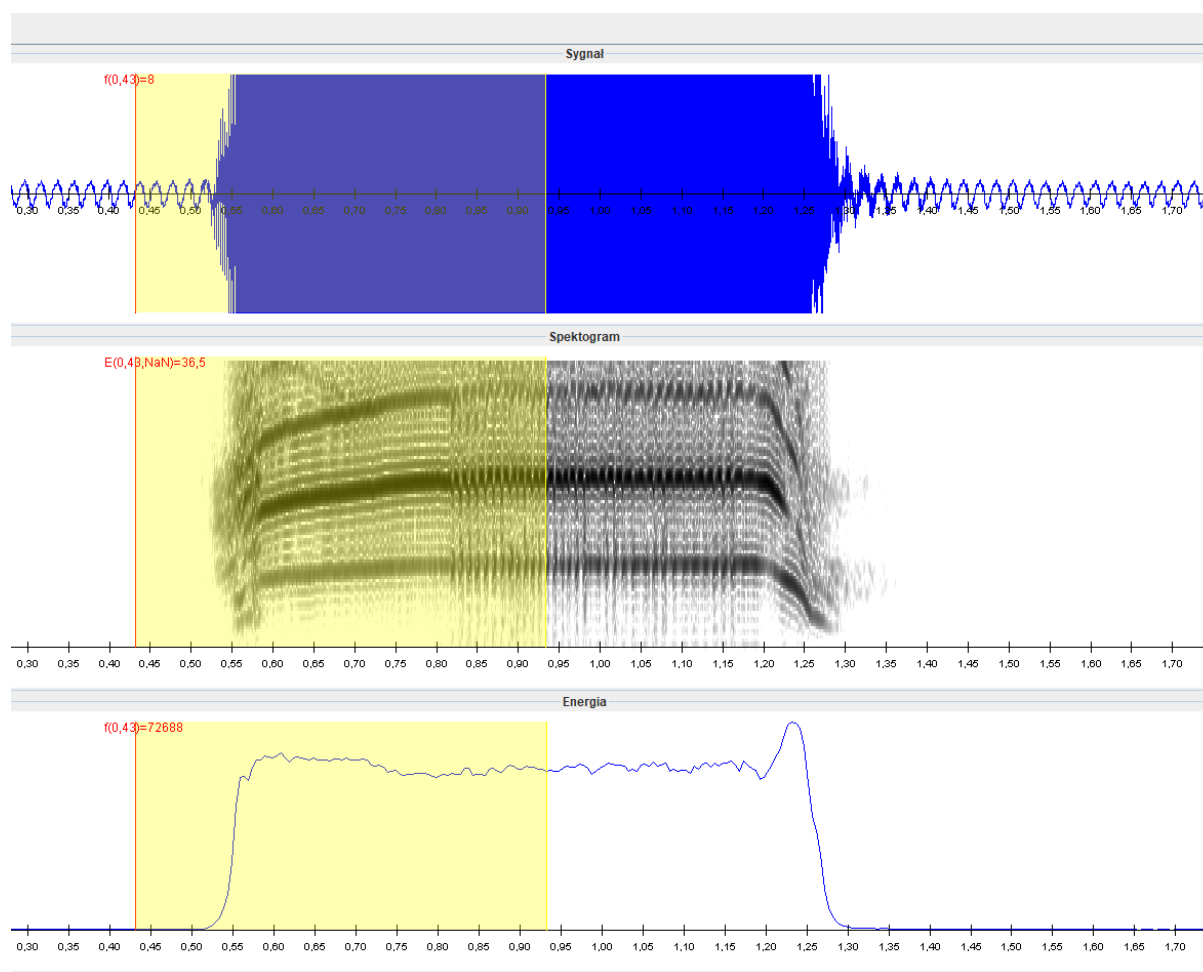
Użytkownik ma możliwość nagrania audio poprzez przycisk „Record”, po jego wciśnięciu poproszony jest o wybór pliku, w którym nagrywanie ma zostać zapisane oraz wyświetla mu się dialog z przyciskiem „Start record”, po wciśnięciu którego rozpoczyna się nagrywanie. W celu zakończenia nagrywania należy przycisnąć przycisk „Stop recording”.



Rysunek 4 Widok nagrywania dźwięku

### 2. Możliwość odtwarzania wybranych fragmentów audio poprzez zaznaczenie

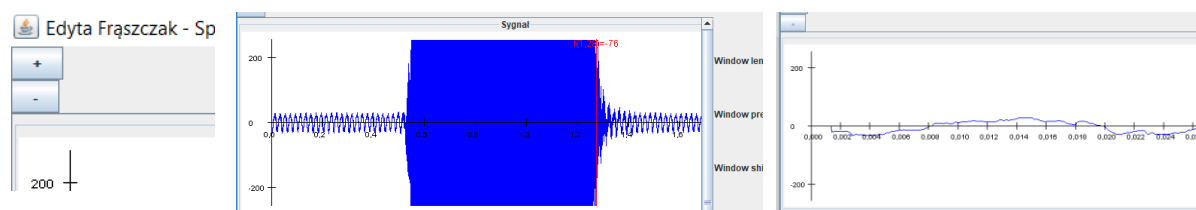
W celu zaznaczenia obszaru do odtworzenia należy na wykresie sygnału kliknąć lewym przyciskiem myszy (zaznaczy się czerwona kreska), a następnie prawym przyciskiem myszy zaznaczyć na wykresie koniec obszaru do odtworzenia. W celu jego odtworzenia należy przycisnąć klawisz „Spacja”.



Rysunek 5 Przykład zaznaczania i odtwarzania wybranego kawałku dźwięku

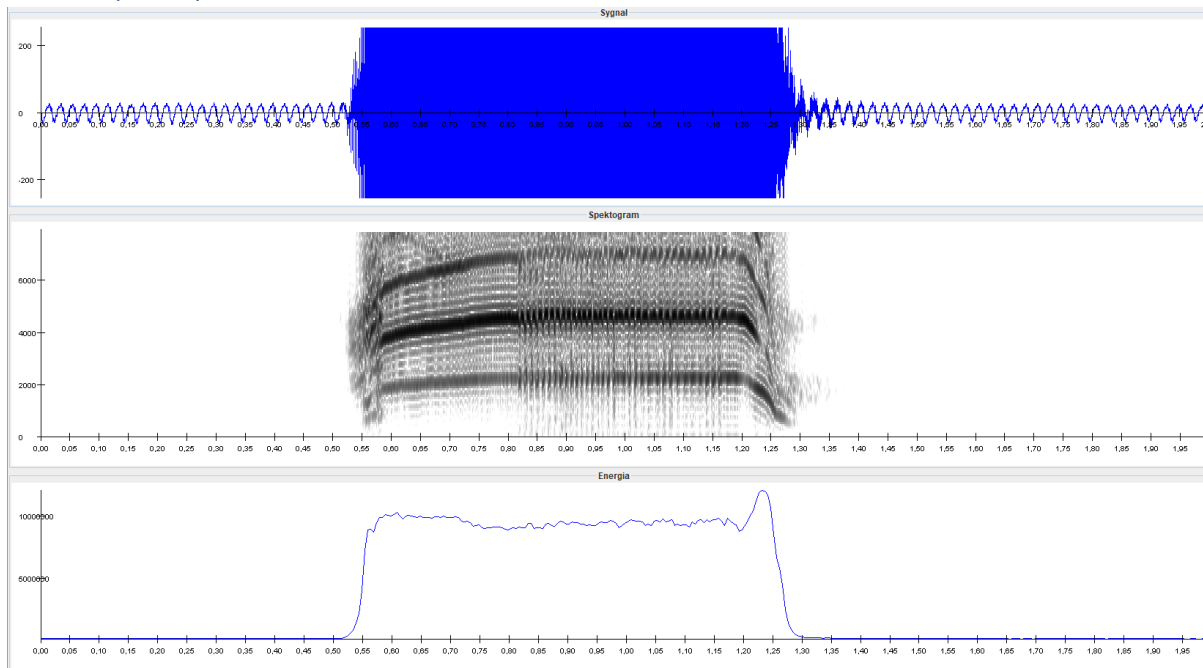
### 3. Przybliżanie/oddalanie osi X

Aplikacja pozwala na przybliżanie/oddalanie osi X poprzez przyciski znajdujące się u góry aplikacji oznaczone „+” oraz „-”.

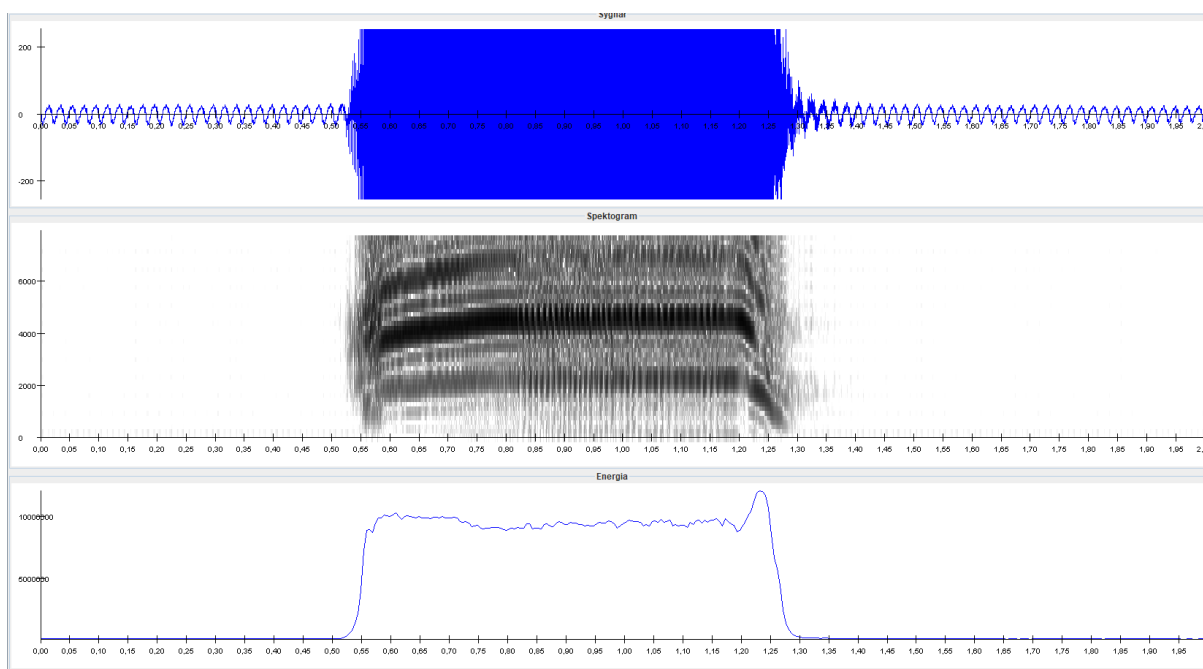


Rysunek 6 Przykład przybliżania osi X

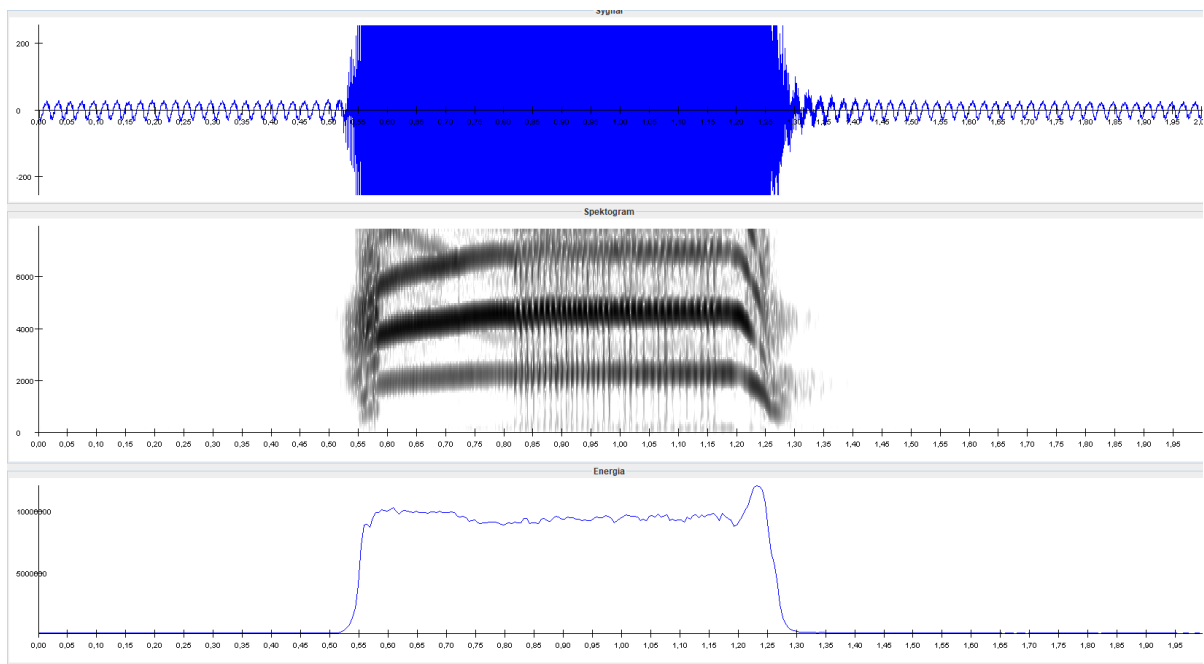
C. Przykład analizy graficznej pliku „aaaaa.wav” z wykorzystaniem wybranych okien.



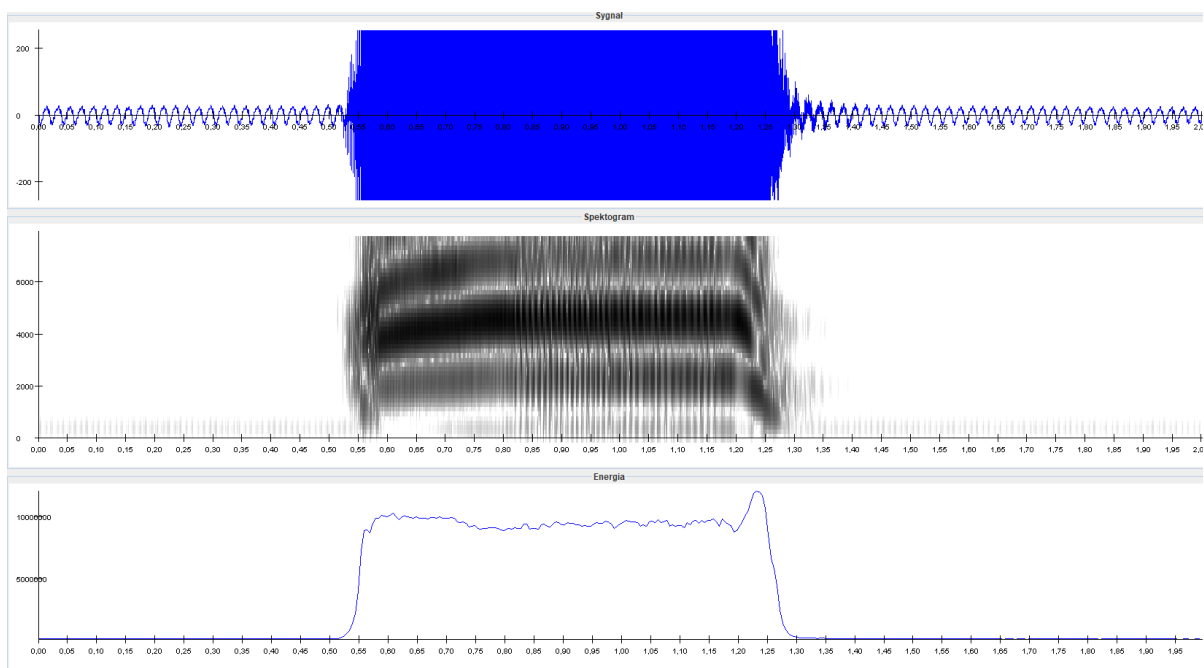
Rysunek 7 Analiza graficzna z wykorzystaniem okna prostokątnego



Rysunek 8 Analiza graficzna z wykorzystaniem okna prostokątnego ze zmniejszonym o połowę rozmiarem okna oraz FFT



Rysunek 9 Analiza graficzna z wykorzystaniem okna hamminga



Rysunek 10 Analiza graficzna z wykorzystaniem okna hamminga ze zmniejszonym o połowę rozmiarem okna oraz FFT



### III. Spis ilustracji

Rysunek 1 Widok aplikacji po uruchomieniu .....	3
Rysunek 2 Widok wyboru pliku do analizy .....	4
Rysunek 3 Widok aplikacji po załadowaniu danych .....	5
Rysunek 4 Widok nagrywania dźwięku .....	5
Rysunek 5 Przykład zaznaczania i odtwarzania wybranego kawałka dźwięku.....	6
Rysunek 6 Przykład przybliżania osi X .....	6
Rysunek 7 Analiza graficzna z wykorzystaniem okna prostokątnego .....	7
Rysunek 8 Analiza graficzna z wykorzystaniem okna prostokątnego ze zmniejszonym o połowę rozmiarem okna oraz FFT .....	7
Rysunek 9 Analiza graficzna z wykorzystaniem okna hamminga .....	8
Rysunek 10 Analiza graficzna z wykorzystaniem okna hamminga ze zmniejszonym o połowę rozmiarem okna oraz FFT .....	8

