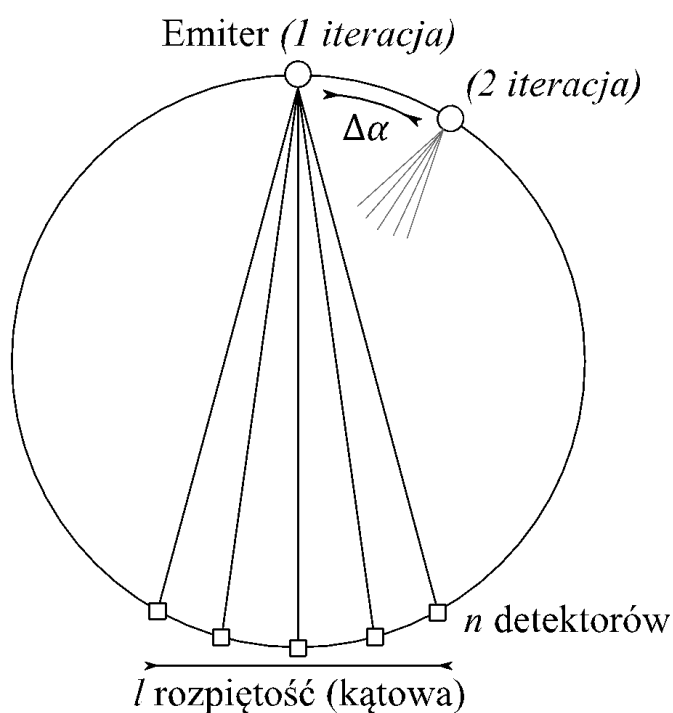


# Informatyka w medycynie - Tomograf - Raport

Grupa laboratoryjna: L9	Skład grupy:	Prowadzący zajęcia: dr inż. Iwo Błądek
	Wiktor Jordeczka (151 785)	
	Konrad Kaczmarek (151 741)	

## 1) Zastosowany model tomografu:

Wykorzystano model stożkowy, 1 emiter do n detektorów.



## 2) Zastosowany język programowania oraz dodatkowe biblioteki:

- a) Język: Python
- b) Dodatkowe niestandardowe biblioteki:
  - i) Numpy
  - ii) Matplotlib
  - iii) Skimage (scikit-image w pip)
  - iv) Pydicom
  - v) TODO: biblioteki od gui

### 3) Opis głównych części programu **TODO**

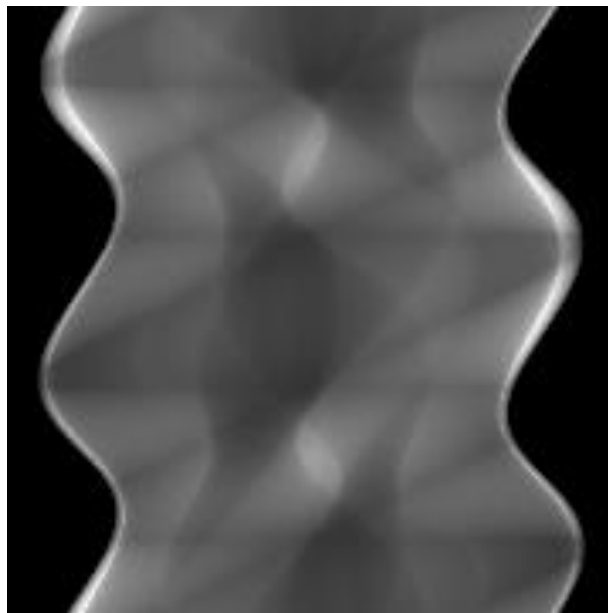
- a) Pozyskiwanie odczytów dla poszczególnych detektorów
- b) Filtrowanie sinogramu, zastosowany rozmiar maski
- c) Ustalanie jakości poszczególnych punktów obrazu wynikowego oraz jego przetwarzanie końcowe (uśrednianie, normalizacja)
- d) Wyznaczenie wartości miary RMSE na podstawie obrazu źródłowego i wynikowego
- e) Odczyt i zapis plików DICOM

#### 4) Przykład działania programu dla dwóch obrazków

a) Shepp\_Logan



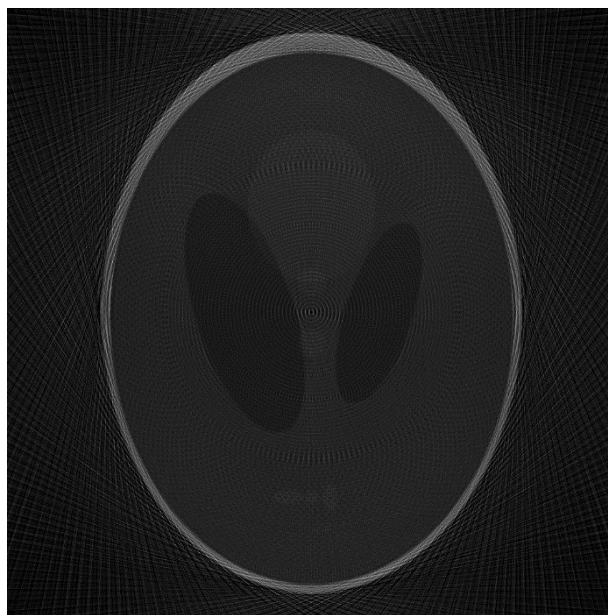
1.1. Obraz oryginalny



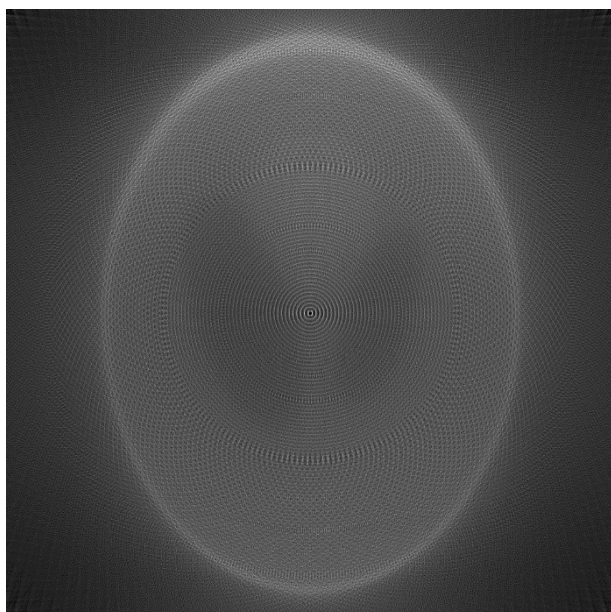
1.2. Sinogram



1.3. Filtrowany sinogram

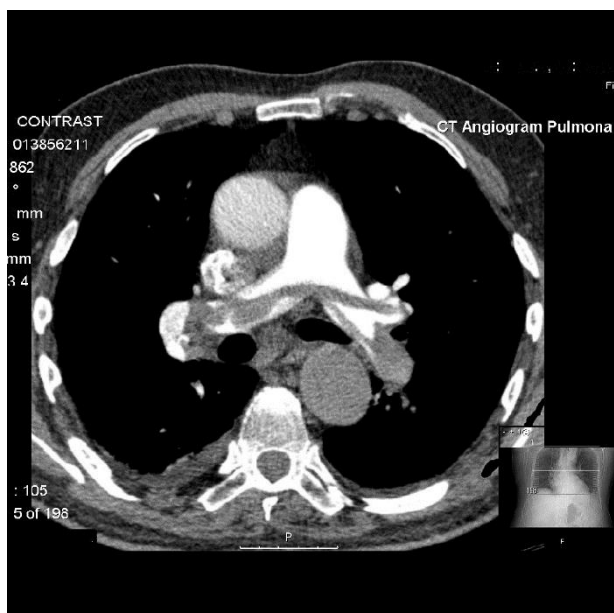


1.4. Obraz zrekonstruowany

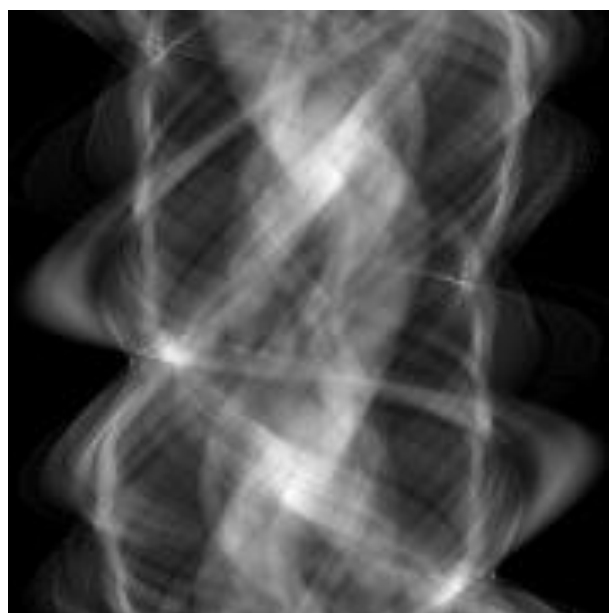


1.5. Obraz zrekonstruowany bez filtrowania

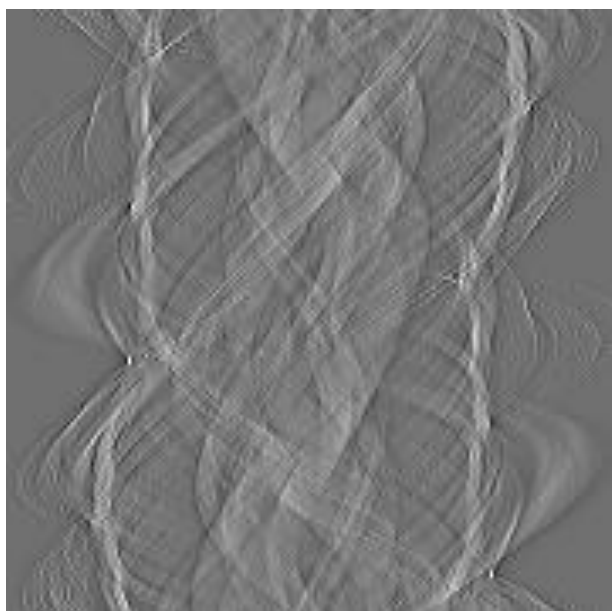
b) SADDLE\_PE-large



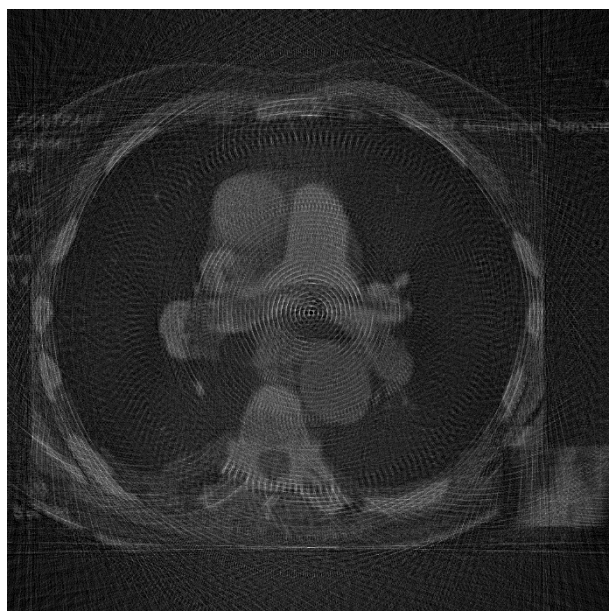
2.2. Obraz oryginalny



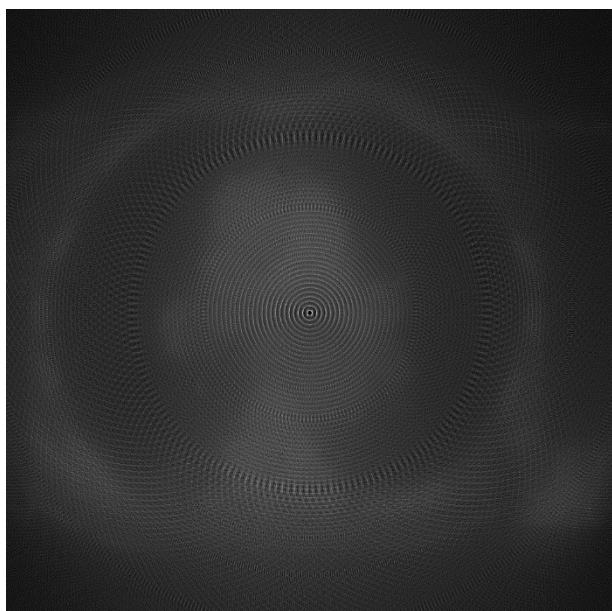
2.2. Sinogram



2.3. Filtrowany sinogram



2.4. Zrekonstruowany obraz



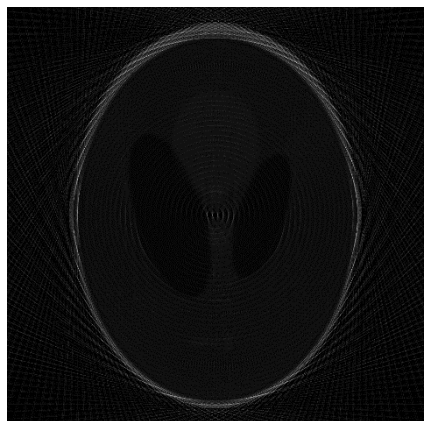
2.5. Zrekonstruowany obraz bez filtrowania



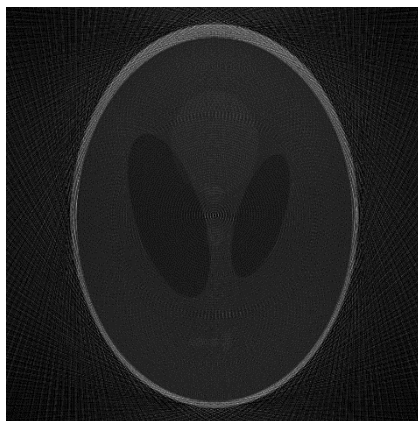
## 5) Wyniki eksperymentów sprawdzających wpływ poszczególnych parametrów na jakość obrazu wynikowego

- a) Eksperymenty zostały przeprowadzone na obrazie Shepp\_Logan, domyślne parametry ustawione na: 180 detektorów, 180 skanów, rozpiętość wachlarza  $180^\circ$ .  
b) Zmienna liczba detektorów od 90 do 720 z krokiem 90

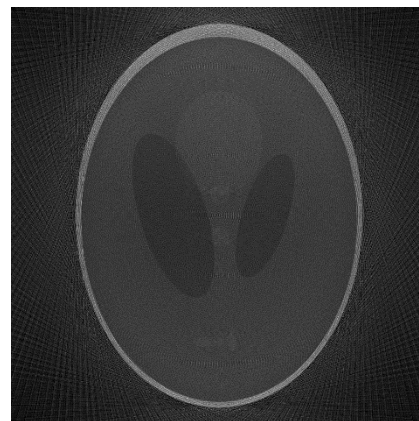
i) Obrazy



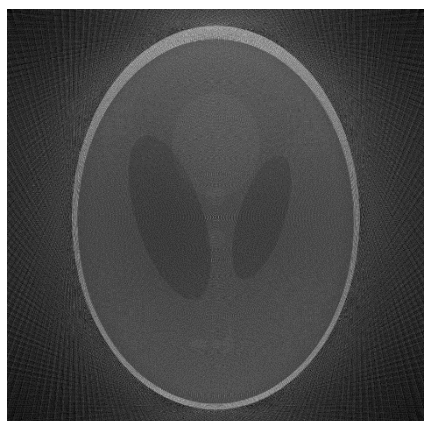
*Liczba detektorów = 90*



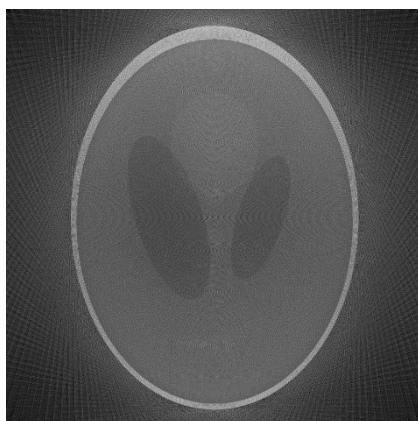
*Liczba detektorów = 180*



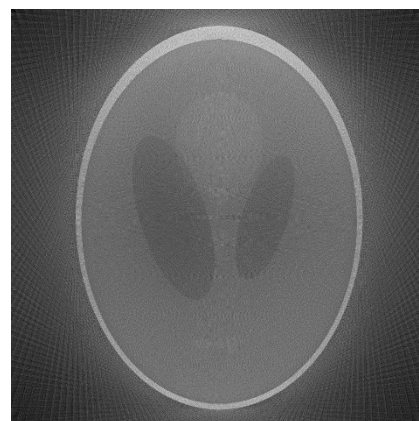
*Liczba detektorów = 270*



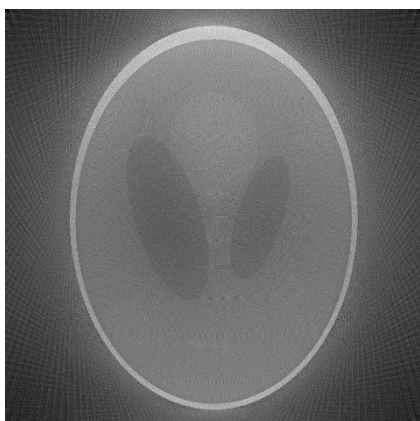
*Liczba detektorów = 360*



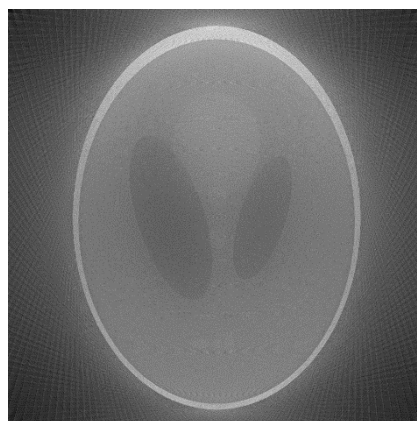
*Liczba detektorów = 450*



*Liczba detektorów = 540*

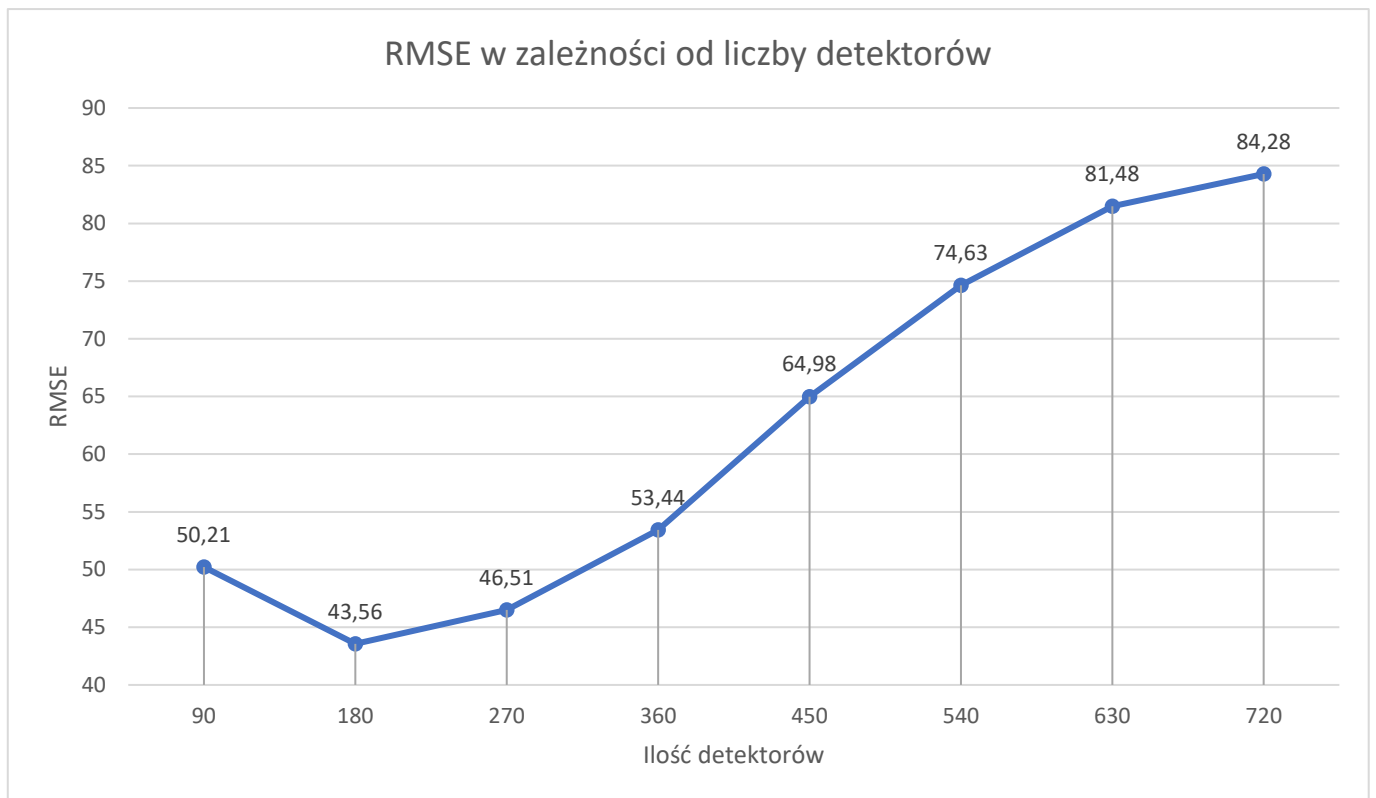


*Liczba detektorów = 630*



*Liczba detektorów = 720*

## ii) Wykres RMSE



## iii) Wnioski

Początkowo jakość rekonstrukcji zwiększa się, lecz przy następnych konfiguracjach błąd powiększa się ze względu na przejaśnienie obrazu. Wartości te są zgodne z wyglądem obrazu.

c) Zmienna liczba skanów od 90 do 720 z krokiem 90

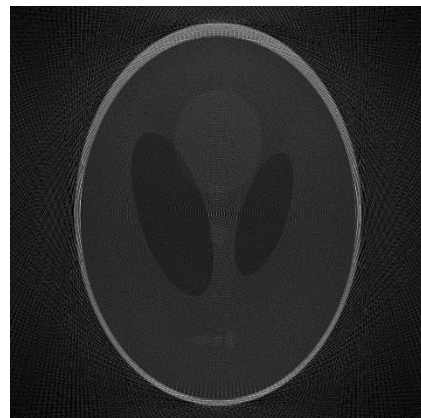
i) Obrazy



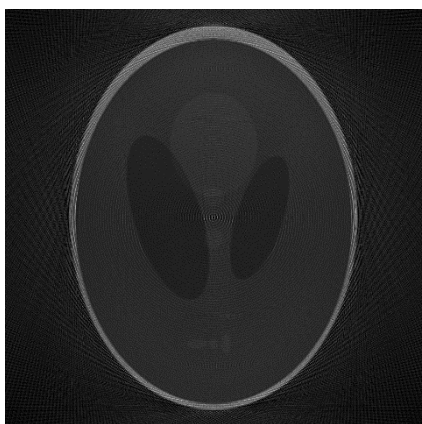
*Liczba skanów = 90*



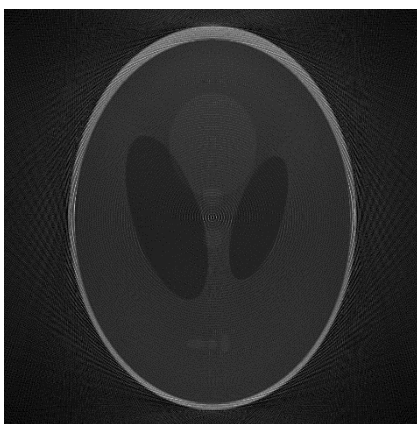
*Liczba skanów = 180*



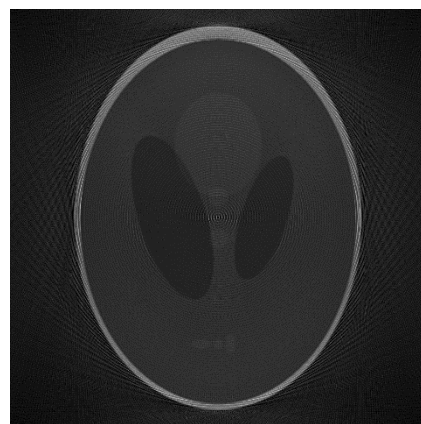
*Liczba skanów = 270*



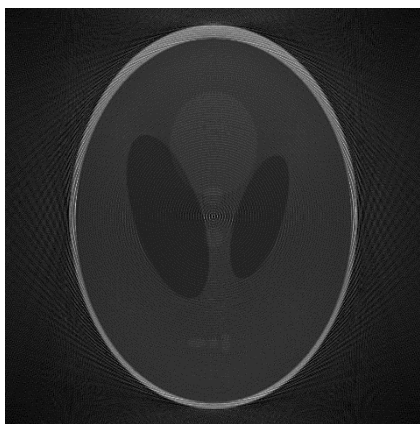
*Liczba skanów = 360*



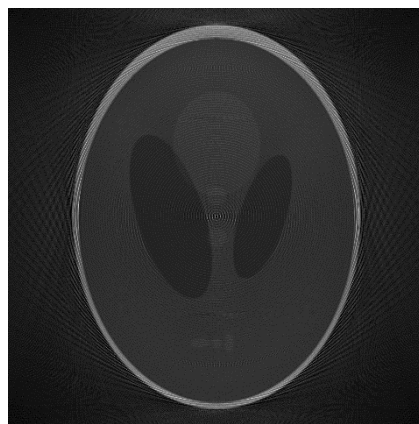
*Liczba skanów = 450*



*Liczba skanów = 540*

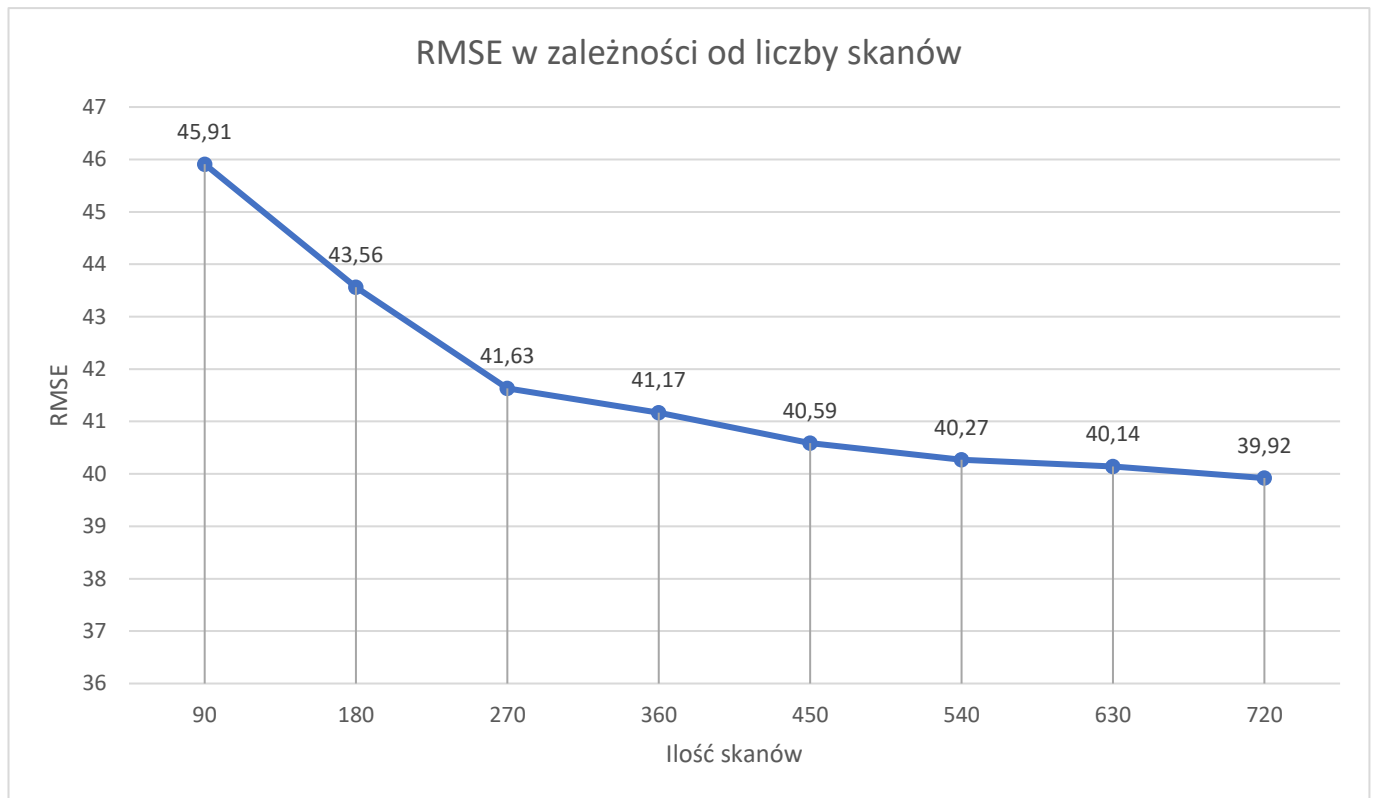


*Liczba skanów = 630*



*Liczba skanów = 720*

## ii) Wykres RMSE



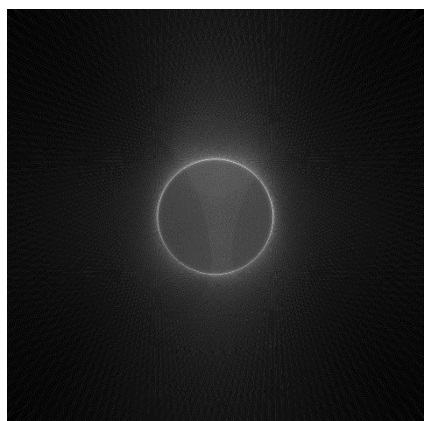
## iii) Wnioski

Zwiększenie liczby skanów powoduje polepszenie jakości obrazu, lecz konfiguracje powyżej 270 nie powodują zauważalnej poprawy jakości. Zgadza się to z wartościami RMSE, które maleją nieliniowo.

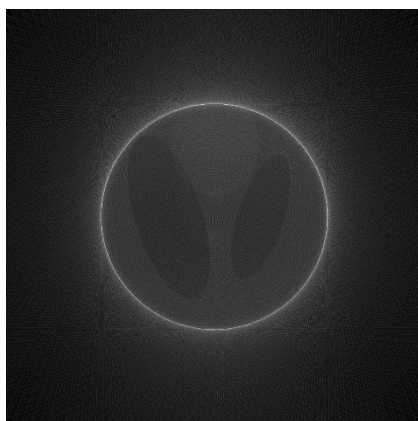


d) Zmienna rozpiętość wachlarza od  $45^\circ$  do  $270^\circ$  z krokiem  $45^\circ$

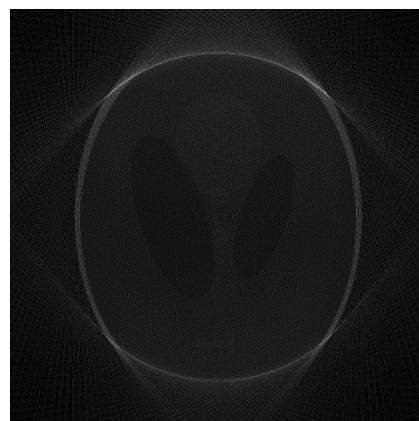
i) Obrazy



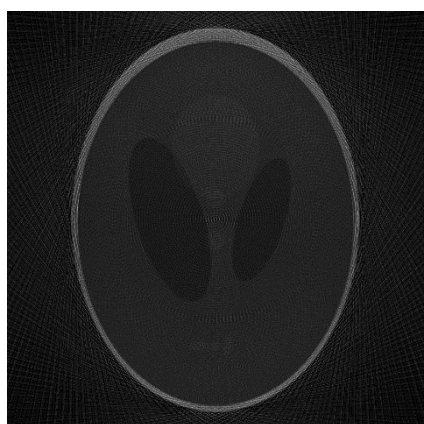
*Rozpiętość detektorów = 45*



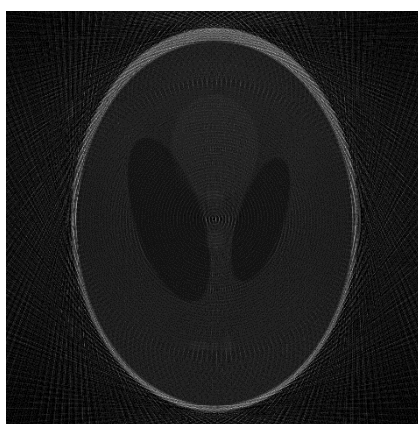
*Rozpiętość detektorów = 90*



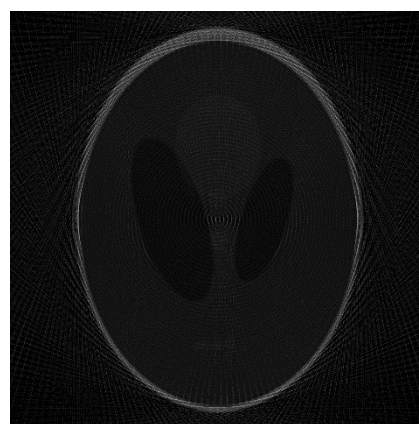
*Rozpiętość detektorów = 135*



*Rozpiętość detektorów = 180*

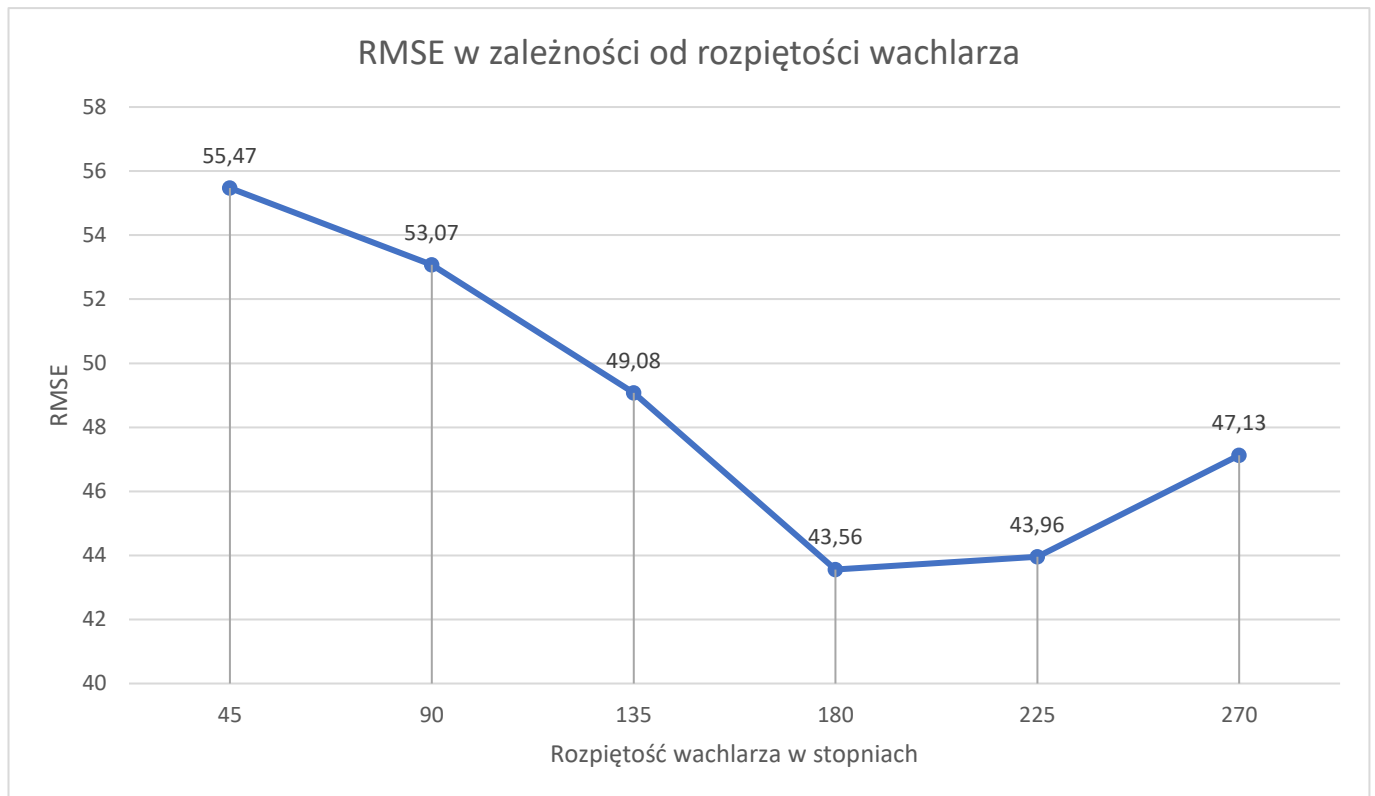


*Rozpiętość detektorów = 225*



*Rozpiętość detektorów = 270*

## ii) Wykres RMSE



## iii) Wnioski

Początkowo zwiększanie rozpiętości wachlarza detektorów powoduje zdecydowane polepszenie jakości obrazu, jednakże po przekroczeniu  $180^\circ$  jakość zaczyna się pogarszać ze względu na zbyt duże przerwy pomiędzy liniami rysowanymi przez detektory. Ogólny trend RMSE zgadza się z subiektywną oceną obrazów, lecz wartości RMSE są względnie niskie nawet przy bardzo źle odtworzonych obrazach, co z kolei nie zgadza się z subiektywnymi oczekiwaniami.

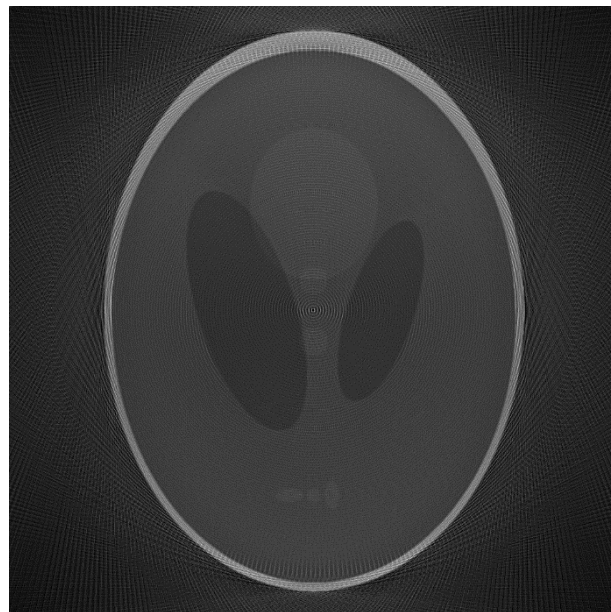
e) Wpływ filtrowania na jakość dwóch wybranych obrazów

i) Shepp\_Logan



1.1. Obraz niefiltrowany

RMSE: 71,54



1.2. Obraz filtrowany

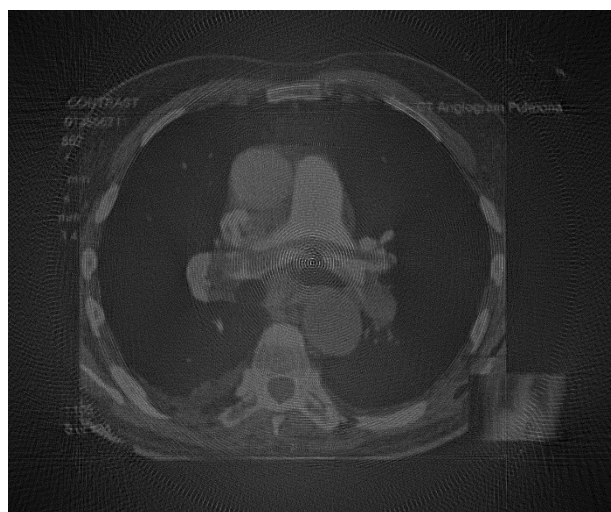
RMSE: 45,35

ii) SADDLE\_PE-large



2.1. Obraz filtrowany

RMSE: 62,78



2.2. Obraz filtrowany

RMSE: 57,18

iii) Wnioski

Różnica w jakości między obrazami filtrowanymi a niefiltrowanymi jest łatwo zauważalna. Dzięki filtrowaniu dochodzi do znacznej poprawy ostrości obrazu. Jest to również odzwierciedlone poprzez RMSE, jednak różnica wartości w przypadku obrazu Shepp\_logan jest większa ze względu na dodatkowe poprawienie jasności obrazu.