

---

**Inżyniera Obrazów**  
Laboratorium numer 1

---

**Autor sprawozdania:** Michał Dziedziak 263901  
**Imię i Nazwisko prowadzącego kurs:** dr inż. Jan Nikodem  
**Dzień i godzina zajęć:** 11:15 - 14:15

# **Spis treści**

<b>1 Zadanie pierwsze</b>	<b>2</b>
1.1 Cel ćwiczenia . . . . .	2
1.2 Teoria . . . . .	2
1.3 Prezentacja wykonanego zadania . . . . .	3
1.4 Wizualizację wybranych filtrów . . . . .	3
1.5 Eksperymenty z modyfikacją maski . . . . .	5
<b>2 Zadanie drugie</b>	<b>7</b>
2.1 Cel ćwiczenia . . . . .	7
2.2 Prezentacja wykonanego zadania . . . . .	7
2.3 Eksperymenty z innymi macierzami przekształceń . . . . .	7
<b>3 Zadanie trzecie</b>	<b>9</b>
3.1 Cel ćwiczenia . . . . .	9
3.2 Teoria . . . . .	9
3.3 Prezentacja wykonanego zadania . . . . .	10

# **Spis rysunków**

1 Zdjęcie oryginalne i po nałożeniu filtru górnoprzepustowego podanego w zadaniu . . . . .	3
2 Wizualizacja maski filtra górnoprzepustowego podanego w zadaniu . . . . .	3
3 Wizualizacja maski filtra piramidalnego . . . . .	4
4 Wizualizacja maski filtra kołowego . . . . .	5
5 Otrzymane zdjęcie po nałożeniu maski numer 1 . . . . .	6
6 Otrzymane zdjęcie po nałożeniu maski numer 2 . . . . .	6
7 Zdjęcie oryginalne i po nałożeniu efektu sepii . . . . .	7
8 Otrzymane zdjęcie po nałożeniu przekształcenia numer 1 . . . . .	8
9 Otrzymane zdjęcie po nałożeniu przekształcenia numer 2 . . . . .	9
10 Okno przedstawiające oryginalne zdjęcie wraz z kanałami Y, Cb, Cr oraz obrazem po konwersji odwrotnej	10

# 1 Zadanie pierwsze

## 1.1 Cel ćwiczenia

Zadanie pierwsze polegało na zastosowaniu filtru górnoprzepustowego (tzw. detektora krawędzi) do obrazu. W tym celu mieliśmy wykorzystać maskę:

$$\begin{bmatrix} -1 & -1 & -1 \\ -1 & 8 & -1 \\ -1 & -1 & -1 \end{bmatrix}$$

## 1.2 Teoria

Filtry obrazów są kluczowym narzędziem w dziedzinie przetwarzania obrazów, służącym do modyfikacji wyglądu i charakterystyk obrazu poprzez różnorodne operacje matematyczne na pikselach. Wśród podstawowych rodzajów filtrów wyróżnia się filtry górnoprzepustowe i dolnoprzepustowe.

Filtry górnoprzepustowe, takie jak implementowany w zadaniu filtr Laplace'a, mają za zadanie podkreślać detale i krawędzie poprzez eliminację niskoczęstotliwościowych składowych obrazu i przepuszczanie wysokoczęstotliwościowych. Działają na zasadzie mnożenia wartości pikseli przez odpowiednie współczynniki z maski, co prowadzi do wyostrzenia obrazu i podkreślenia struktur.

Przykładowe filtry górnoprzepustowe to

- Filtr Laplace'a
- Filtr usuń średnią (ang. mean removal)
- Filtr HP1, HP2, HP3

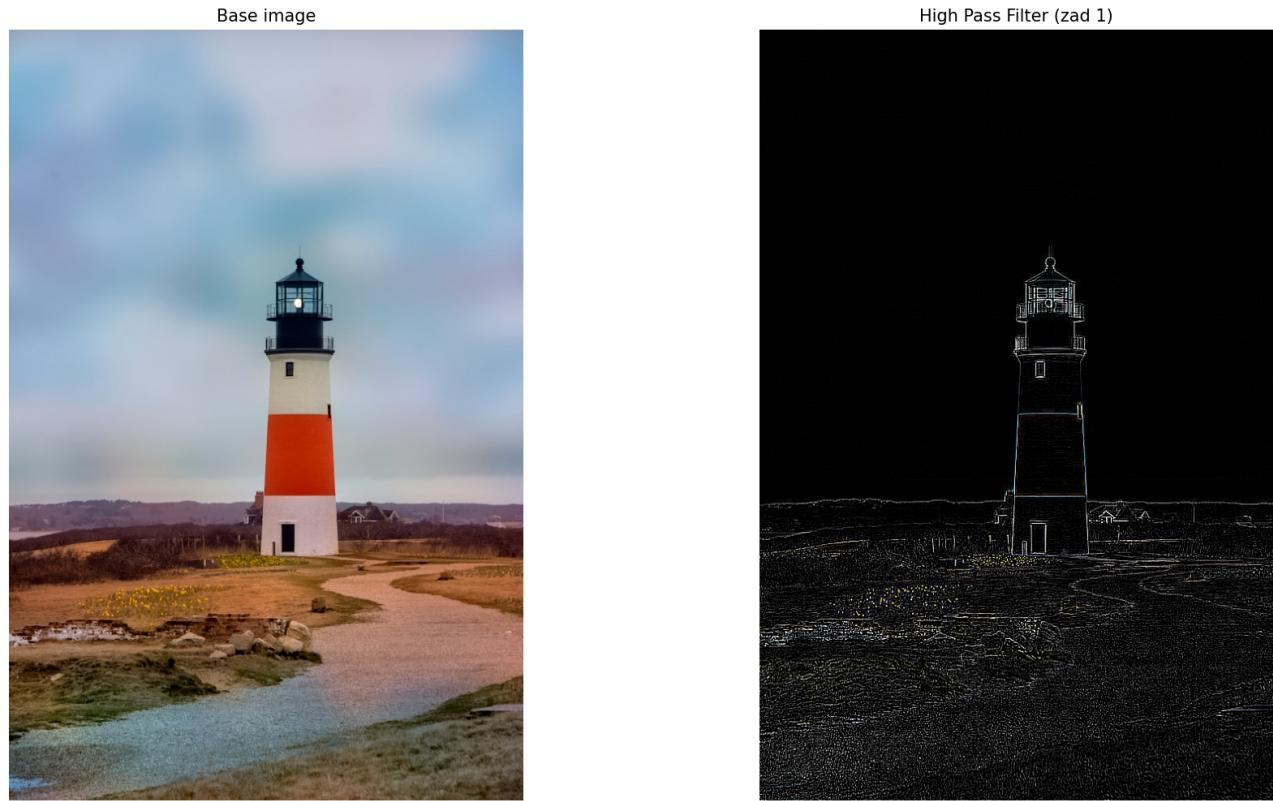
Z kolei filtry dolnoprzepustowe, np. filtr Gaussa, przepuszczają składowe niskoczęstotliwościowe, eliminując wysokoczęstotliwościowe. Ich działanie polega na wygładzaniu obrazu poprzez średnią lub ważoną wartość pikseli w otoczeniu. W efekcie uzyskuje się efekt rozmycia, który może być wykorzystywany m.in. do redukcji szumów.

Przykładowe filtry dolnoprzepustowe to

- Filtr uśredniający
- Filtr kołowy
- Filtr piramidalny

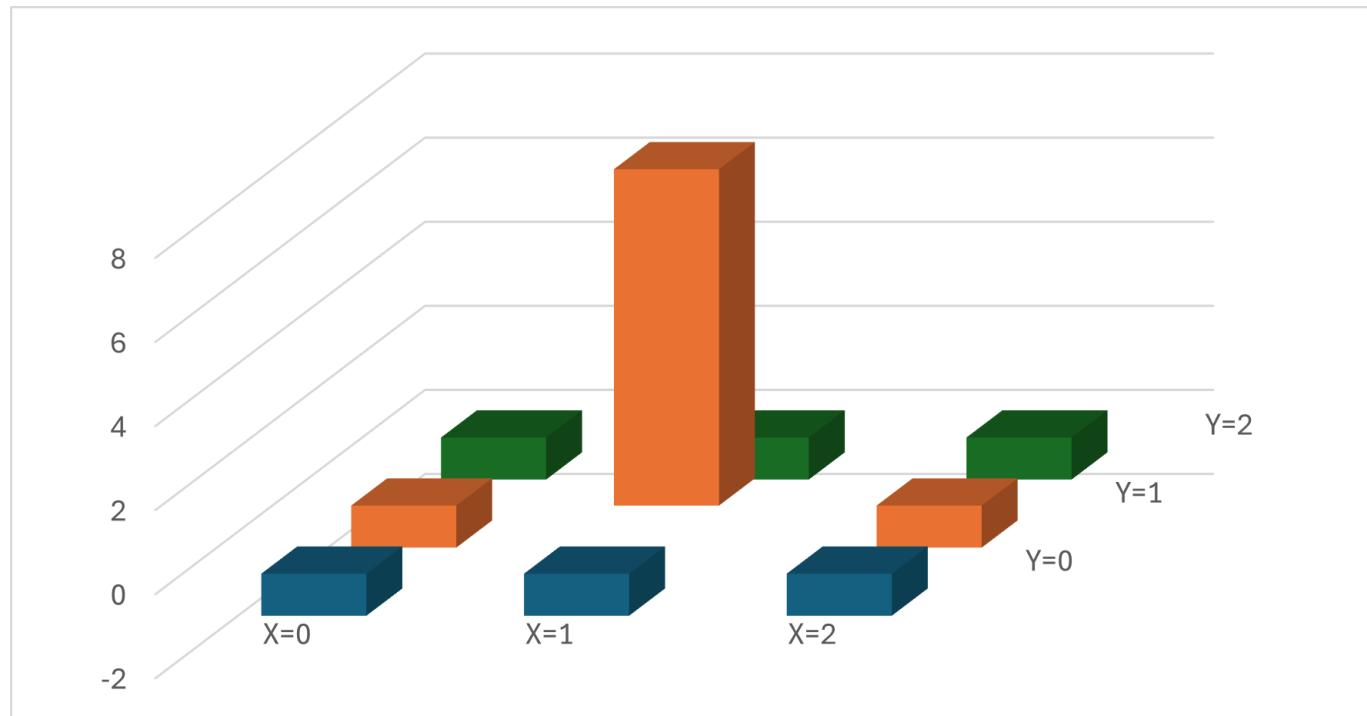
Źródło: Lubiński [2007]

### 1.3 Prezentacja wykonanego zadania

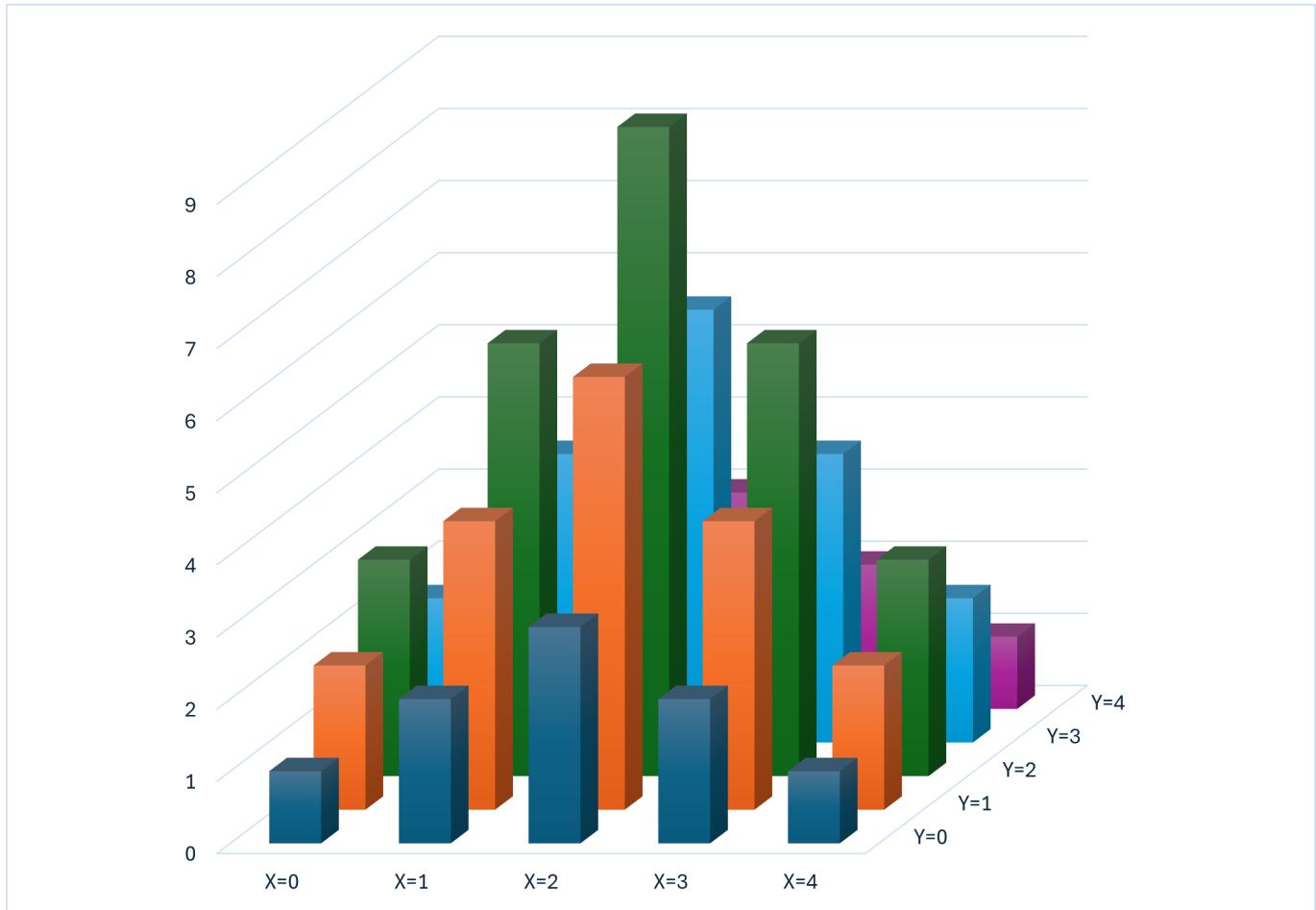


Rysunek 1: Zdjęcie oryginalne i po nałożeniu filtra górnoprzepustowego podanego w zadaniu

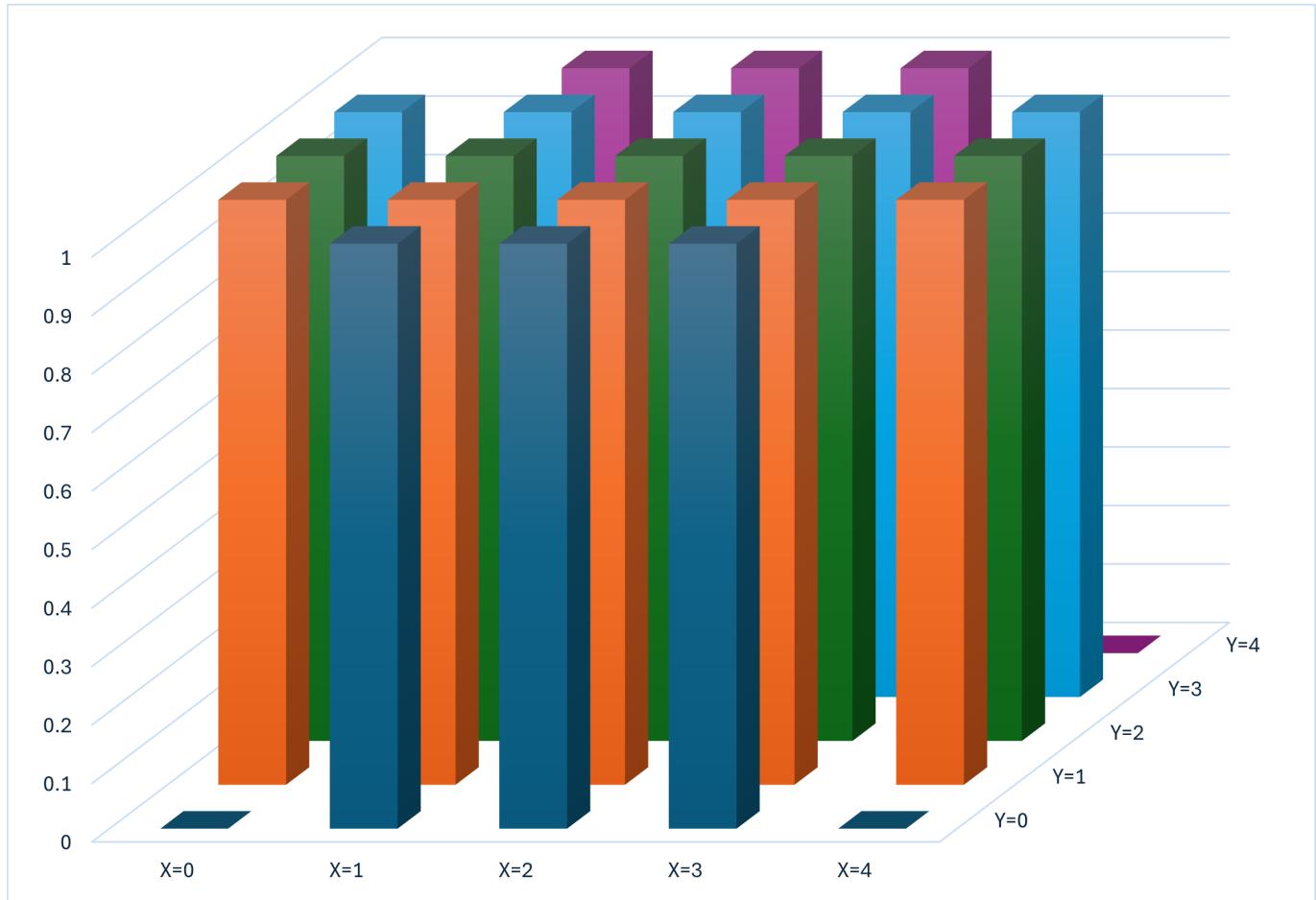
### 1.4 Wizualizację wybranych filtrów



Rysunek 2: Wizualizacja maski filtru górnoprzepustowego podanego w zadaniu



Rysunek 3: Wizualizacja maski filtru piramidalnego



Rysunek 4: Wizualizacja maski filtru kołowego

## 1.5 Eksperymenty z modyfikacją maski

1. Obraz dla maski  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 8 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$
2. Obraz dla maski  $\begin{bmatrix} 0 & 1/21 & 1/21 & 1/21 & 0 \\ 1/21 & 1/21 & 1/21 & 1/21 & 1/21 \\ 1/21 & 1/21 & 1/21 & 1/21 & 1/21 \\ 1/21 & 1/21 & 1/21 & 1/21 & 1/21 \\ 0 & 1/21 & 1/21 & 1/21 & 0 \end{bmatrix}$

Base image



High Pass Filter (zad 1)



Rysunek 5: Otrzymane zdjęcie po nałożeniu maski numer 1



Rysunek 6: Otrzymane zdjęcie po nałożeniu maski numer 2

## 2 Zadanie drugie

### 2.1 Cel ćwiczenia

Zadanie drugie polegało na przekształceniu koloru obrazu. Dla każdego piksela należało zastosować przekształcenie kanałów wzorem:

$$\begin{bmatrix} R_{new} \\ G_{new} \\ B_{new} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.393 & 0.769 & 0.189 \\ 0.349 & 0.686 & 0.168 \\ 0.272 & 0.534 & 0.131 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

Przedstawiona macierz nakłada efekt sepii na obraz.

### 2.2 Prezentacja wykonanego zadania



Rysunek 7: Zdjęcie oryginalne i po nałożeniu efektu sepii

### 2.3 Eksperymenty z innymi macierzami przekształceń

1. Przekształcenie kolorów macierzą:  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

2. Przekształcenie kolorów macierzą:  $\begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 1 \end{bmatrix}$



Rysunek 8: Otrzymane zdjęcie po nałożeniu przekształcenia numer 1



Rysunek 9: Otrzymane zdjęcie po nałożeniu przekształcenia numer 2

### 3 Zadanie trzecie

#### 3.1 Cel ćwiczenia

Zadanie trzecie polegało na skonwertowaniu obrazu z modelu RGB do modelu YCbCr i wyświetleniu poszczególnych kanałów Y, Cb, Cr w odcieniach szarości. Następnie należało przeprowadzić konwersję odwrotną i wyświetlić obraz wynikowy.

Konwersję mieliśmy wykonać za pomocą wzoru:

$$\begin{bmatrix} Y \\ Cr \\ Cb \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 128 \\ 128 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0.229 & 0.587 & 0.114 \\ 0.500 & -0.418 & -0.082 \\ -0.168 & -0.331 & 0.500 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix}$$

Natomiast konwersję odwrotną można wykonać odwracając powyższy wzór:

$$\begin{bmatrix} R \\ G \\ B \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Y \\ Cr - 128 \\ Cb - 128 \end{bmatrix} * \begin{bmatrix} 0.229 & 0.587 & 0.114 \\ 0.500 & -0.418 & -0.082 \\ -0.168 & -0.331 & 0.500 \end{bmatrix}^{-1}$$

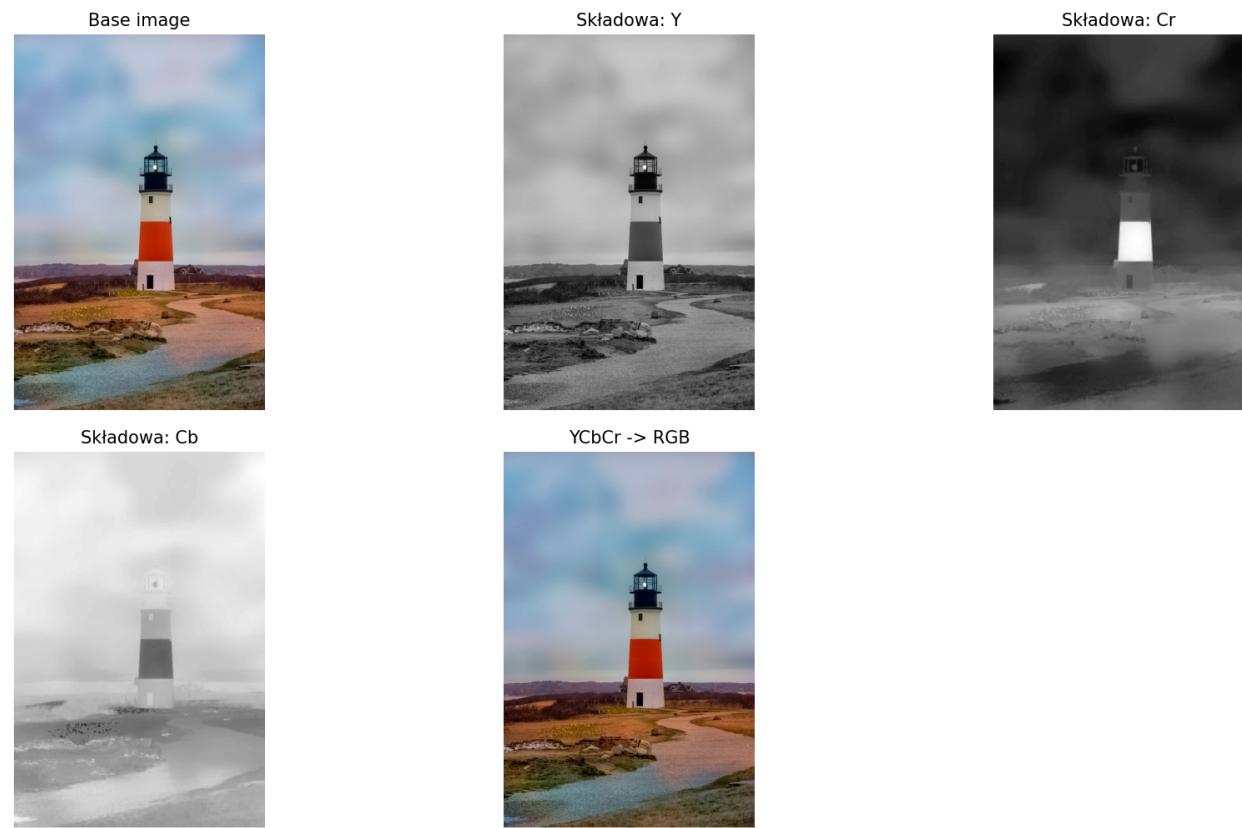
#### 3.2 Teoria

Model YCrCb jest powszechnie używany w przetwarzaniu obrazów i wideo. Składa się z trzech składowych: luminancji (Y), czerwoności (Cr) i niebieskości (Cb). Kolor zielony jest wyznaczany matematycznie na podstawie powyższych składowych. Model ten, jest efektywny w przechowywaniu danych i pozwala na oddzielenie informacji o jasności od informacji o kolorach.

- Składowa Y (luminancja):
  - Reprezentuje jasność piksela obrazu.
  - Przechowuje informacje o intensywności światła lub luminancji dla każdego piksela.
- Składowe Cr i Cb (chrominancja):
  - Reprezentują informacje o kolorach pikseli obrazu.
  - Składowa Cr odnosi się do różnicy między składową czerwieni a składową luminancji.
  - Składowa Cb odnosi się do różnicy między składową niebieskości a składową luminancji.
  - Te składowe są wykorzystywane do opisu kolorów w odniesieniu do osi luminancji, co sprawia, że model jest efektywny i oszczędny w przechowywaniu informacji o kolorach.

Źródła: [frwiki [??]], [Wikipedia [??]]

### 3.3 Prezentacja wykonanego zadania



Rysunek 10: Okno przedstawiające oryginalne zdjęcie wraz z kanałami Y, Cb, Cr oraz obrazem po konwersji odwrotnej

## Literatura

frwiki. ?? <https://pl.frwiki.wiki/wiki/YCbCr>, ??

Tomasz Lubiński. Filtrowanie obrazów. <http://www.algorytm.org/przetwarzanie-obrazow/filtrowanie-obrazow.html>, 2007.

Wikipedia. ?? <https://en.wikipedia.org/wiki/YCbCr>, ??