



## **ALGORYTMY PRZETWARZANIA OBRAZÓW**

( Aplikacja zbiorcza z ćwiczeń laboratoryjnych )

**Autor:**

Kacper Kaleta

**Prowadzący:**

mgr inż. Łukasz Roszkowiak

**Warszawa 2019/2020**

# Spis Treści:

<b>1</b>	<b>Wprowadzenie</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Wymagania Systemowe</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>Wykorzystane Narzędzia</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Pierwsze Uruchomienie - Zarządzanie Oknami</b>	<b>4</b>
	4.1 Otwarcie Nowego Okna	
	4.2 Przełączanie Między Oknami Wewnątrz <b>OknaNawigacji</b>	
	4.3 Zmiana Języka Oraz Motywu Kolorystycznego	
<b>5</b>	<b>Czytanie Informacji O Obrazach</b>	<b>5</b>
	5.1 Podgląd Informacji O Pliku	
	5.2 Podgląd Histogramu	
	5.3 Podgląd Historii Modyfikacji Obrazu	
<b>6</b>	<b>Operacje Wykrywania Krawędzi</b>	<b>8</b>
	6.1 Canny	
	6.2 Laplace	
	6.3 Prewitt	
	6.4 Sobel	
<b>7</b>	<b>Operacje Wyostrzania Obrazu</b>	<b>10</b>
	7.1 Laplace Masks	
	7.2 Custom Masks	
<b>8</b>	<b>Operacje Wygładzania Obrazu</b>	<b>11</b>
	8.1 Blur	
	8.2 GaussianBlur	
	8.3 MedianBlur	

<b>9 Operacje Logiczne</b>	<b>12</b>
9.1 Negacja	
9.2 Suma	
9.3 Or	
9.4 And	
9.5 Mieszanie	
<b>10 Operacje Morfologiczne</b>	<b>15</b>
10.1 Erozja (Erode)	
10.2 Rozszerzenie (Dilate)	
10.3 BlackHat	
10.4 TopHat	
10.5 Gradient	
10.6 Operacja Zamknięcia (Close)	
10.7 Operacja Otwarcia (Open)	
<b>11 Operacje Progowania</b>	<b>18</b>
11.1 Progowanie Binarne	
11.2 Progowanie Z Określeniem Dwóch Zakresów	
11.3 Progowanie Adaptacyjne	
11.4 Posteryzacja	

# **1 Wprowadzenie**

Program przetwarzania obrazów najpopularniejszymi operacjami metod morfologicznych, jednopunktowych, sąsiedztwa, wyostrażania, wygładzania, progowania.

Przygotowany w semestrze letnim 2020 r. w ramach uczelnianych laboratoriów.

## **2 Wymagania Systemowe**

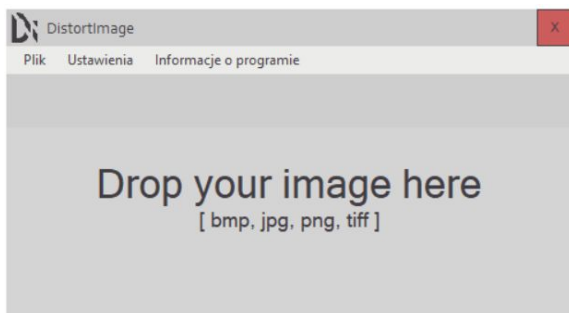
Uruchomienie programu wymaga dowolnego systemu operacyjnego Windows wspierającego framework .NET v4.7.2

## **3 Wykorzystane Narzędzia**

- Visual Studio Community 2019 v16.5.4
- AutoMapper v9.0.0
- EmguCv v4.1.1.3497
- ZedGraph v5.1.7
- Kontrola wersji git w połączeniu z platformą github.com

## 4 Pierwsze Uruchomienie - Zarządzanie Oknami

Nawigacja między modyfikowanymi obrazami odbywa się w formie wielookienkowej. Po uruchomieniu programu jako pierwsze pojawi się **OknoNawigacji**.

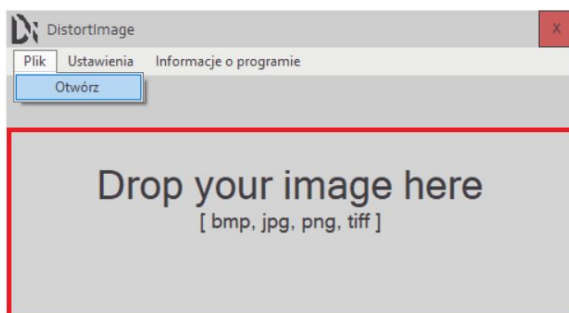


**OknoNawigacji** pozwala zarządzać tworzeniem nowych i wyświetlaniem kolejnych okien do przetwarzania obrazów.

Odpowiada ono za przepływ informacji w programie. Zamknięcie go jest równoznaczne z zamknięciem programu.

### 4.1 Otwarcie Nowego Okna

Nowe okno zawsze można otworzyć na dwa sposoby, obydwie pozwalające na otwarcie wielu okien jednocześnie.

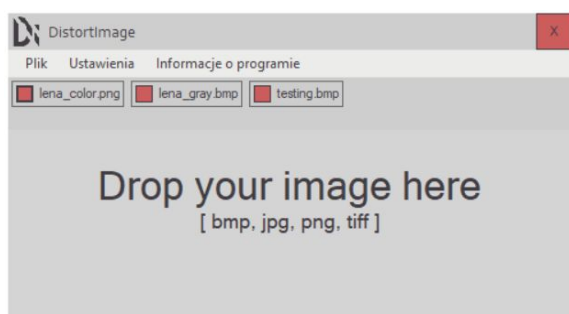


**A]** Korzystając z przeglądania plików windows. Menu > Plik > Otwórz

**B]** Przeciągając wybrane pliki na **zaznaczony** obszar.

### 4.2 Przełączanie Między Oknami Wewnątrz OknaNawigacji

Wszystkie okna programu są reprezentowane przez przyciski wewnątrz **OknaNawigacji**.



Każdy przycisk posiada nazwę pliku graficznego na podstawie którego powstało dane okno.

Kliknięcie w przycisk wyświetli na spód reprezentowane przez niego okno programu.

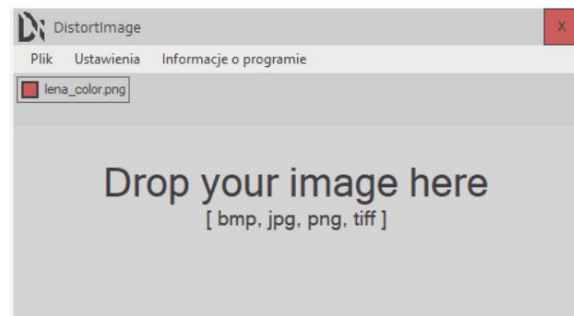
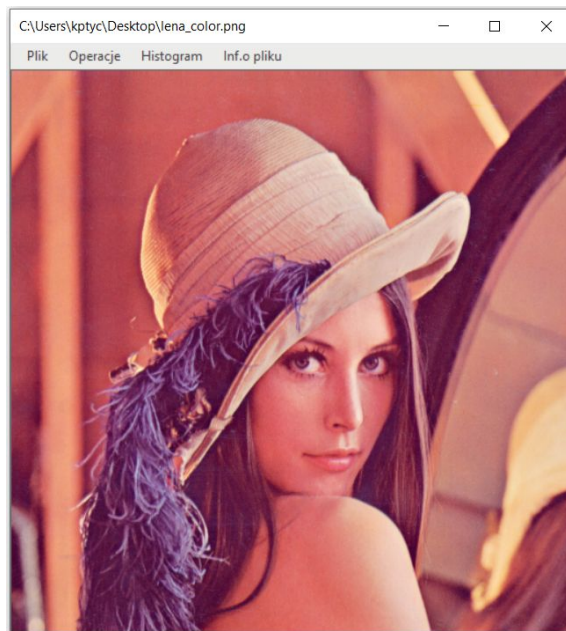
Kliknięcie **czarnego** kwadratu obok nazwy pliku zamyka wybrane okno.

Dwukrotne kliknięcie w przycisk zminimalizuje wszystkie okna poza wybranym.

### 4.3 Zmiana Języka Oraz Motywu Kolorystycznego

Program działa w dwóch wersjach językowych - Polski, Angielski - oraz w pięciu wersjach kolorystycznych. Ustawienia można zmienić w dowolnym momencie działania programu poprzez **OknoNawigacji**. Menu > Ustawienia

## 5 Czytanie Informacji O Obrazach



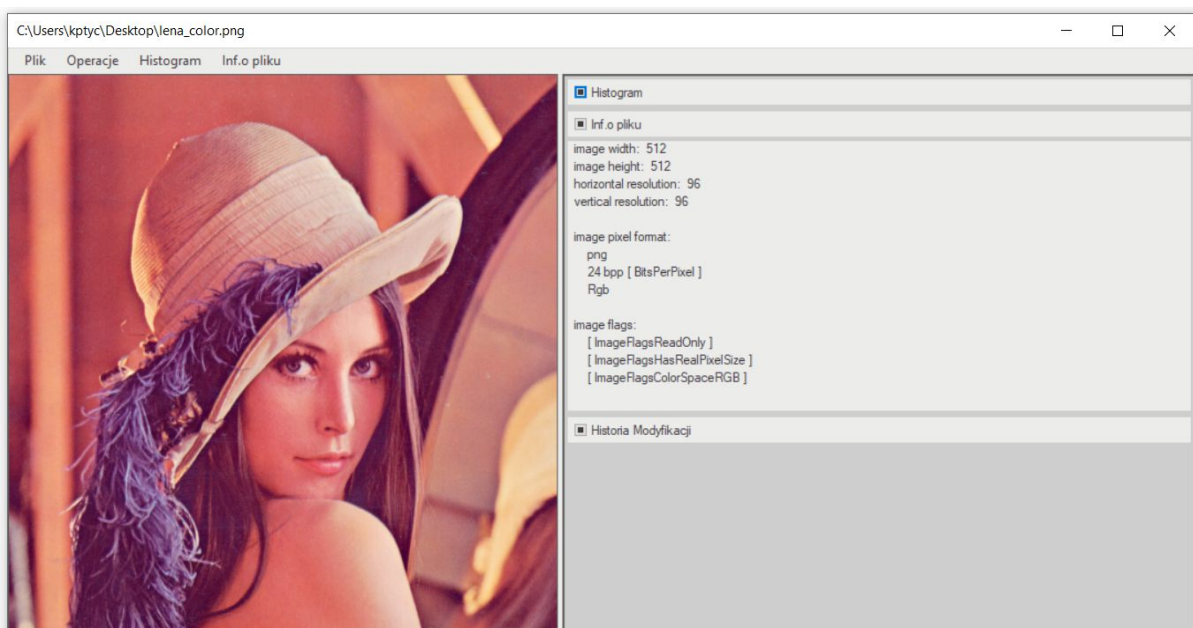
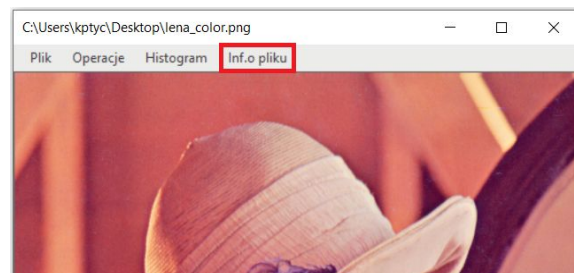
Po przekazaniu wybranego pliku graficznego do **Okna Nawigacji** utworzy się nowe okno do przetwarzania obrazów. W nim wykonywane są wszystkie operacje.

Nazwa nowego okna pokrywa się z ścieżką do przekazanego pliku graficznego.

### 5.1 Podgląd Informacji O Pliku

W celu wyświetlenia informacji o pliku należy wybrać ostatni przycisk po prawej stronie Menu.

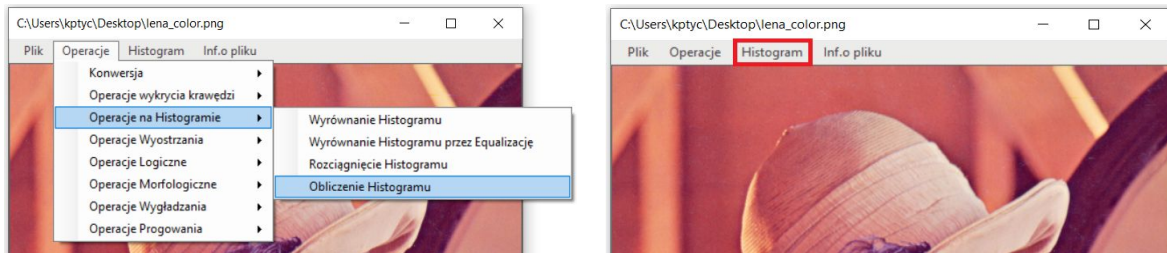
W panelu informacji zawarte są informacje o rozmiarze i rozdzielczości pliku. A także format w jakim jest zapisany oraz flagi systemowe.



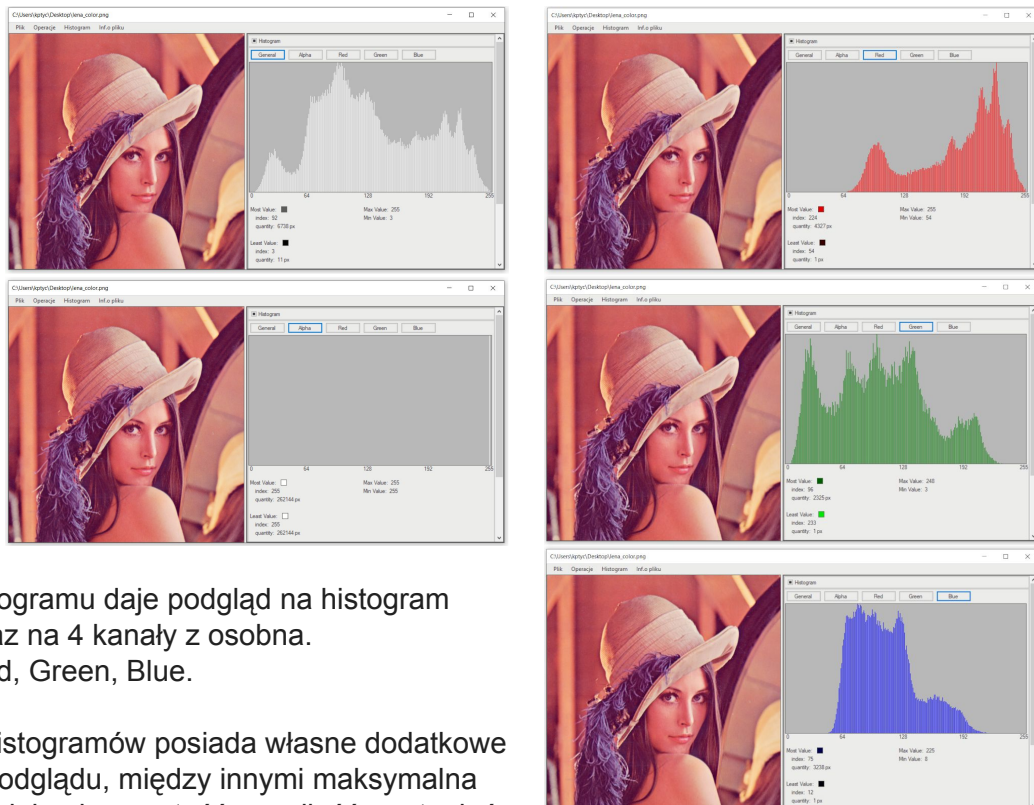
## 5.2 Podgląd Histogramu

Aby zobaczyć histogram obecnie wyświetlanego obrazu zalecane jest aby w pierwszej kolejności go obliczyć.

W tym celu należy wybrać w Menu > Operacje > Obliczenie Histogramu



Aby zobaczyć obliczony histogram wciśnij przycisk **Histogram** obok listy Operacje. Obliczanie histogramu na otwartym podglądzie jest możliwe, zabiera jednak więcej czasu. **Pamiętaj!** Aby zobaczyć aktualny stan histogramu po modyfikacji obrazu należy obliczyć wartości histogramu ponownie.



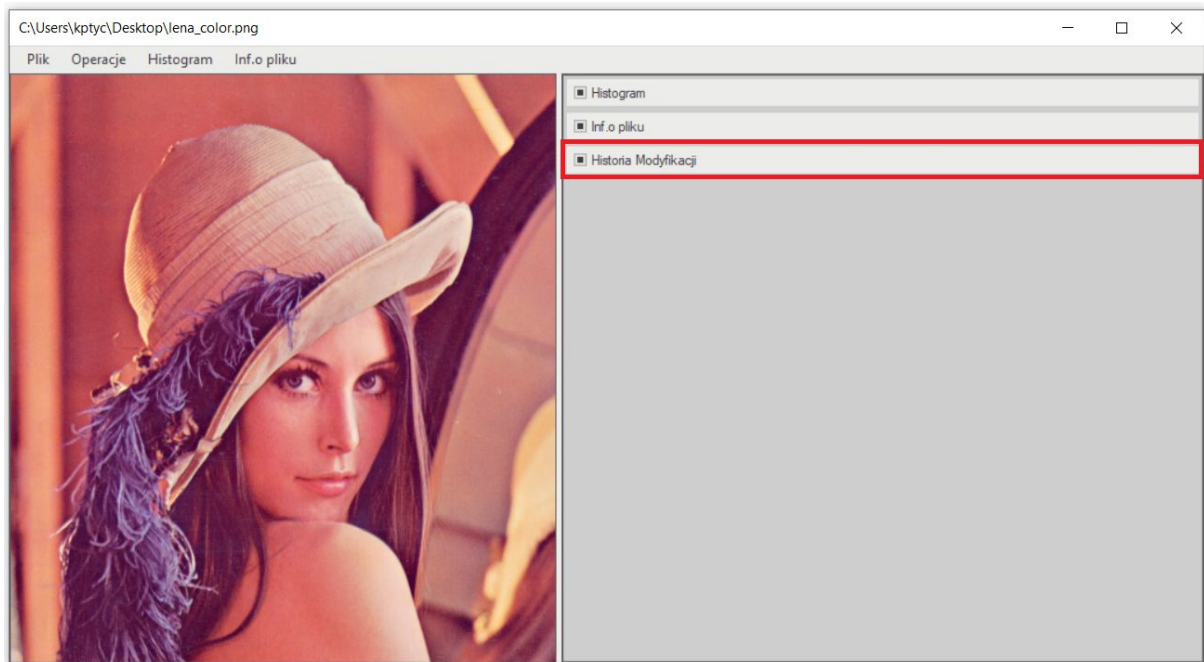
Panel histogramu daje podgląd na histogram ogólny oraz na 4 kanały z osobna. Alpha, Red, Green, Blue.

Każdy z histogramów posiada własne dodatkowe dane do podglądu, między innymi maksymalna wartość, minimalna wartość oraz ilość wystąpień.

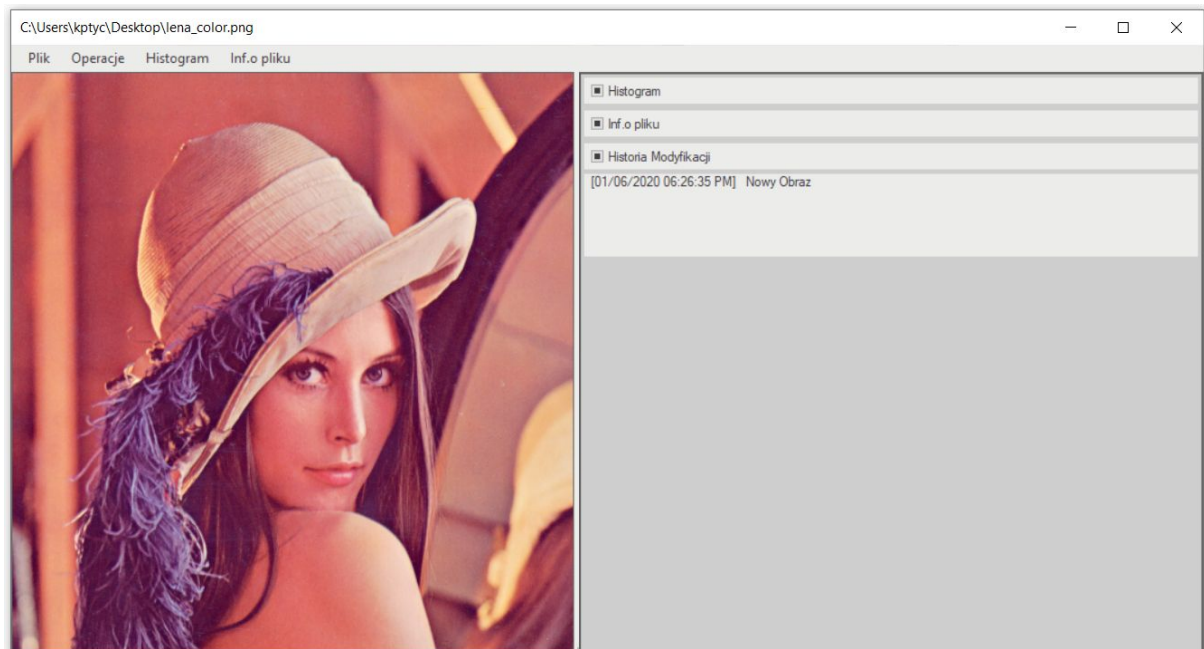


### 5.3 Podgląd Historii Modyfikacji Obrazu

Panel zawierający historię operacji na obrazie jest ostatni, zaraz pod panelem histogramu oraz panelem informacji o pliku.

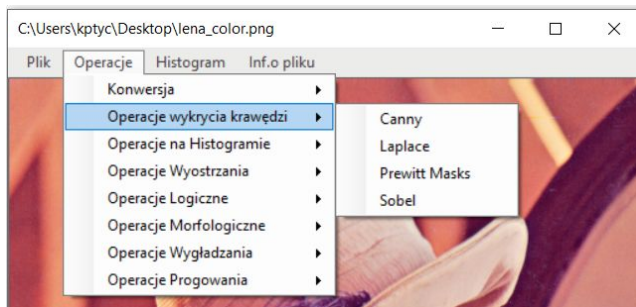


Są tutaj wyświetlane wszystkie modyfikacje przeprowadzone na danym obrazie, data i godzina zatwierdzenia modyfikacji oraz nazwa operacji.

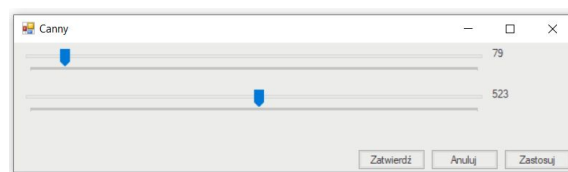




## 6 Operacje Wykrywania Krawędzi



### 6.1 Canny

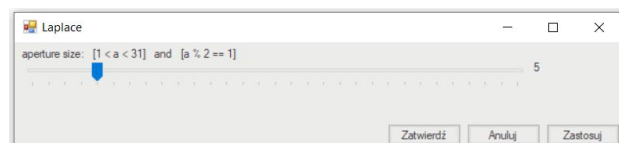
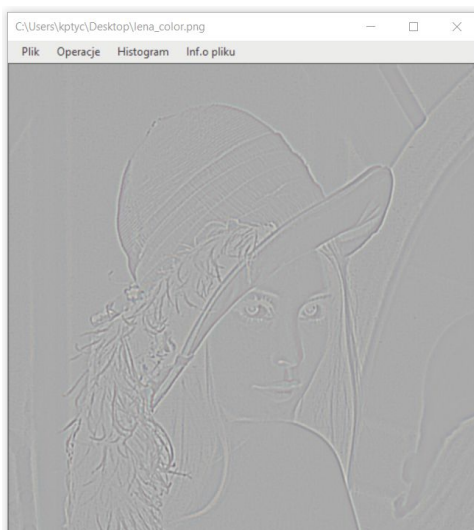


Operacja Canny'ego pozwala na modyfikację dwóch argumentów przesłanych do algorytmu.

**thresh** [0 ; 1024]

**threshLinking** [0 ; 1024]

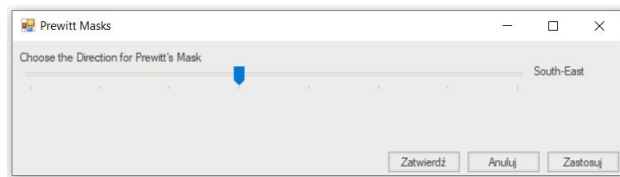
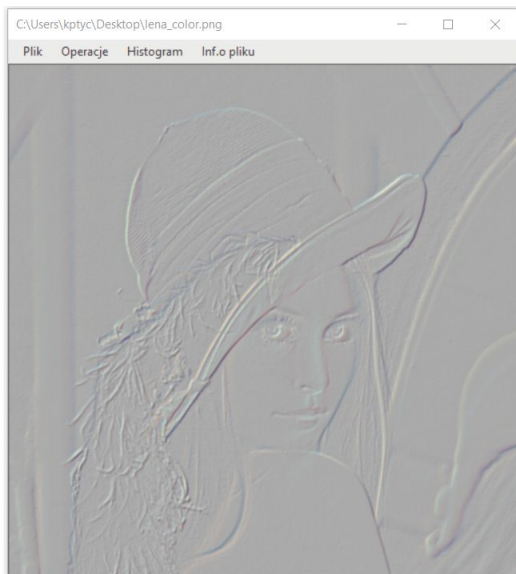
### 6.2 Laplace



Argument przesłany do algorytmu Laplace'a musi być nieparzysty, nie większy niż 31.

**apertureSize** [1 ; 31]

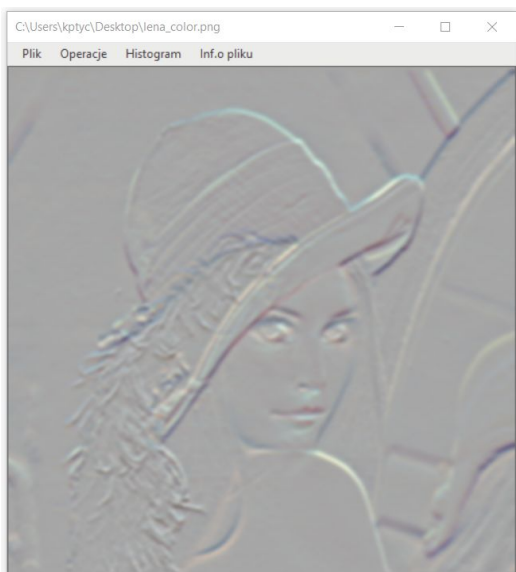
## 6.3 Prewitt



Operacja wykrycia krawędzi maskami Prawitt'a pozwala na dobranie jednego z ośmiu podstawowych kierunków.

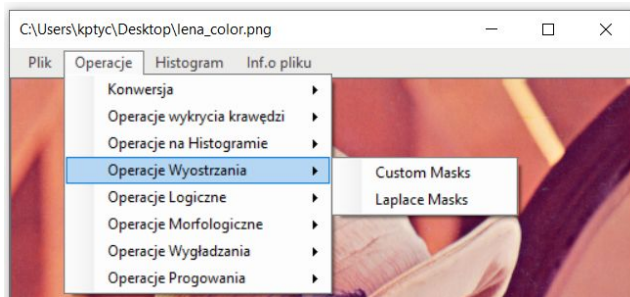
**N, NE, E, SE,  
S, SW, W, NW**

## 6.4 Sobel

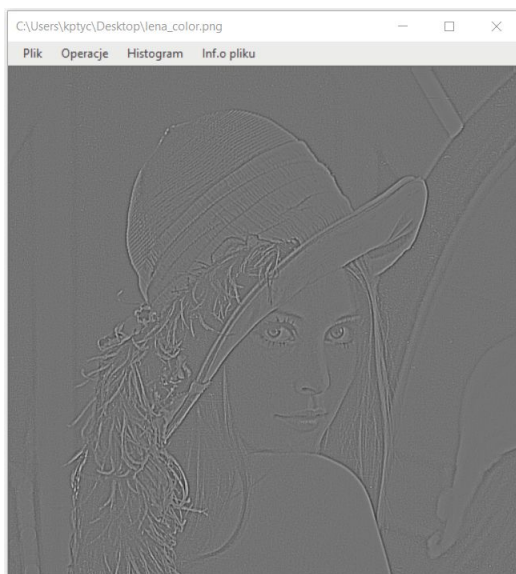


Zastosowanie tej operacji jest porównywalne do operacji Laplace'a. Dodatkowe dwa argumenty pozwalają nam na dopasowanie pól **xOrder** oraz **yOrder**.

## 7 Operacje Wyostrzania Obrazu



### 7.1 Laplace Masks

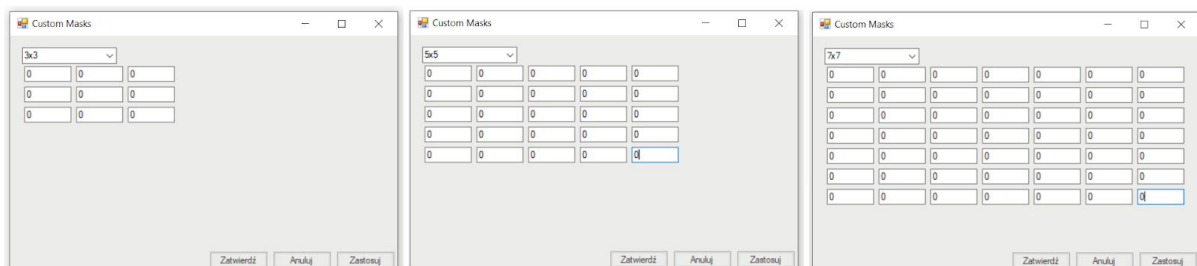


Ta operacja pozwala na wybranie jednej z trzech predefiniowanych mask Laplace'a.

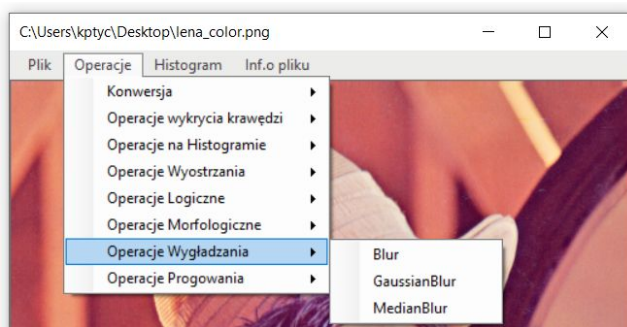
Nie pozwala na ich modyfikowanie.

### 7.2 Custom Masks

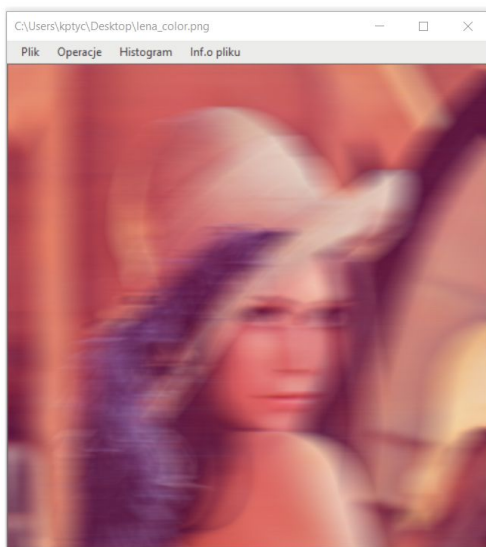
W przeciwieństwie do poprzedniej, ta operacja pozwala na dużo więcej swobody. Można wprowadzić dowolną maskę w jednym z trzech rozmiarów 3x3, 5x5, 7x7, jednocześnie podglądając wprowadzane zmiany na modyfikowanym obrazku.



## 8 Operacje Wygładzania Obrazu



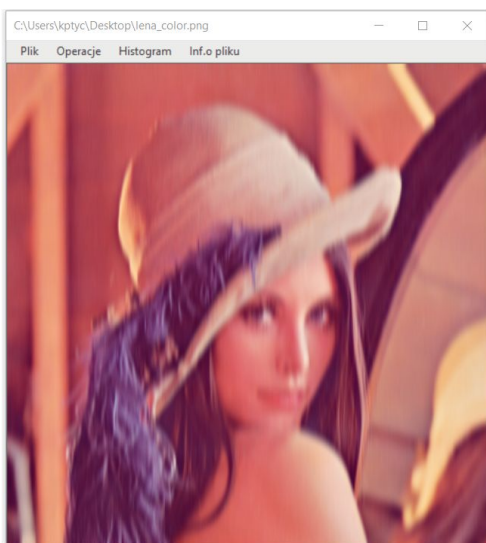
### 8.1 Blur



Wartości argumentów xPos oraz yPos muszą być mniejsze od odpowiadających im ksizeWidth oraz ksizeHeight.

W przeciwnym razie ich wartości zostaną podkreślone na **czerwono**, i algorytm nie zostanie wykonany.

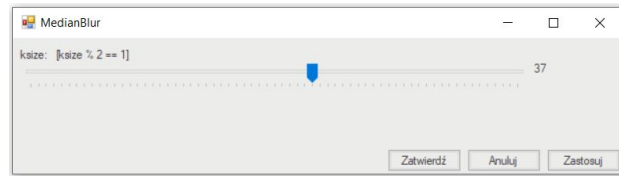
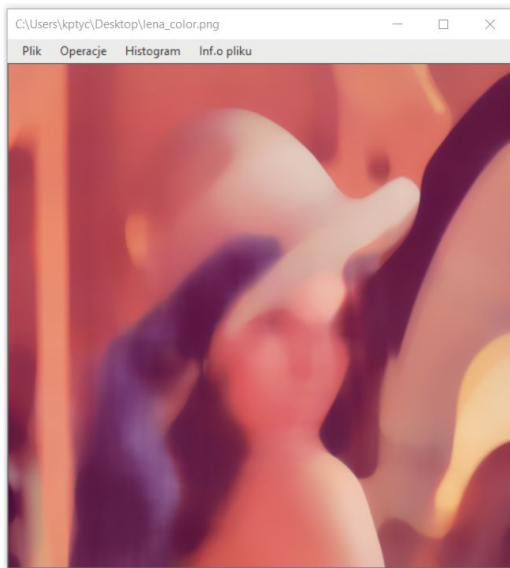
### 8.2 GaussianBlur



Operacja bardzo podobna w zastosowaniu do poprzedniej. Posiada jednak mniej ograniczeń.

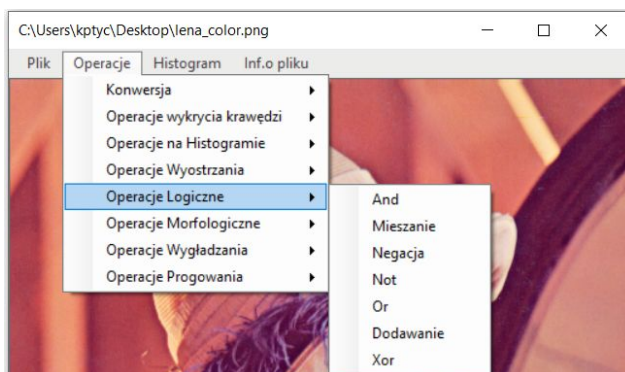


### 8.3 MedianBlur



Operacja Medianowego wygładzania obrazka. O najprostszym interfejsie w porównaniu do poprzednich operacji wygładzania.

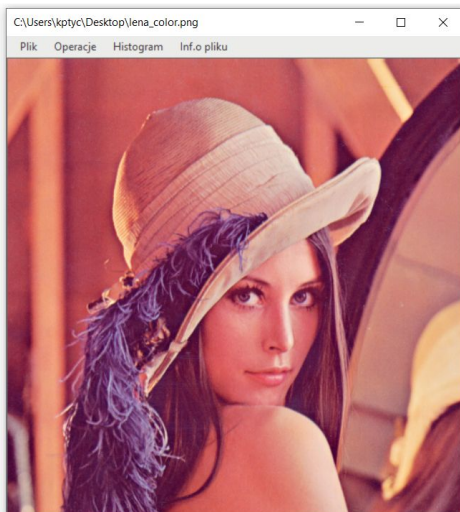
## 9 Operacje Logiczne



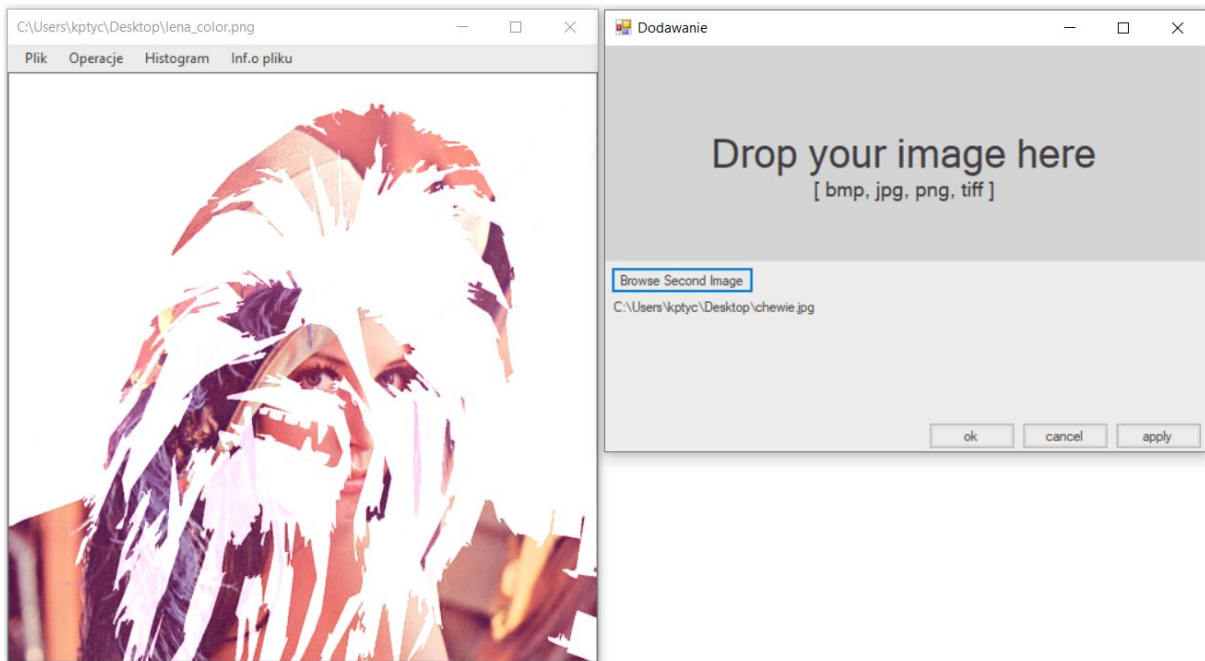
### 9.1 Negacja

Jedna z operacji nie wymagających systemu popupów.

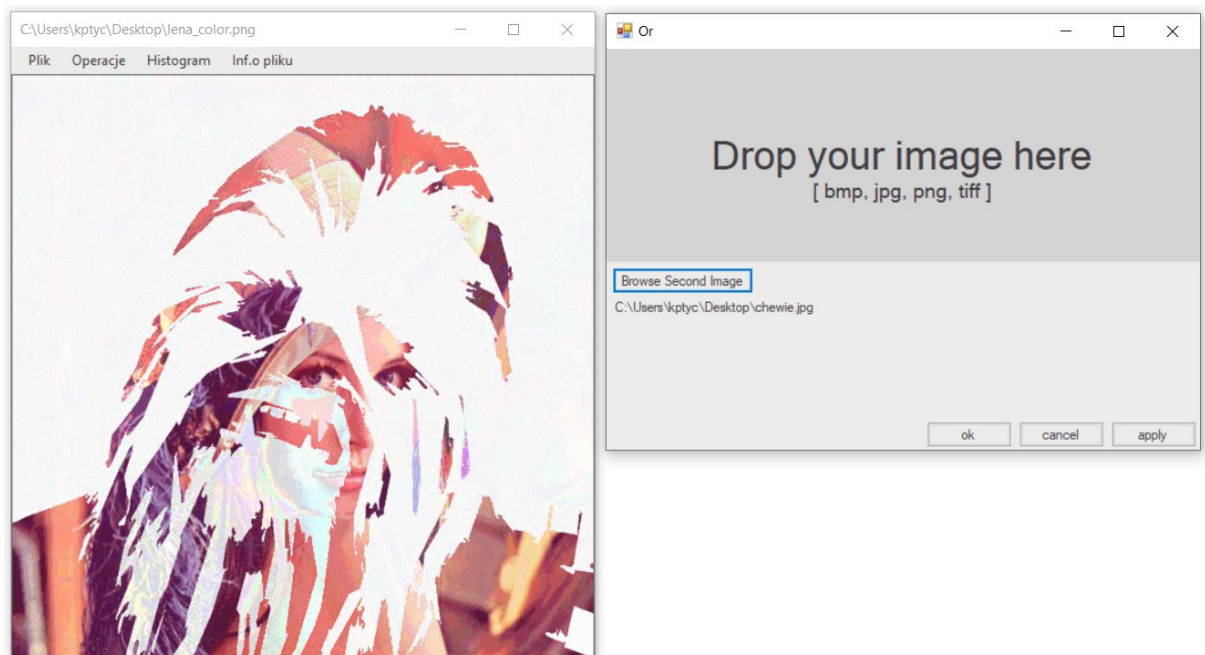
Algorytm nie dostaje żadnych dodatkowych argumentów do przetworzenia.



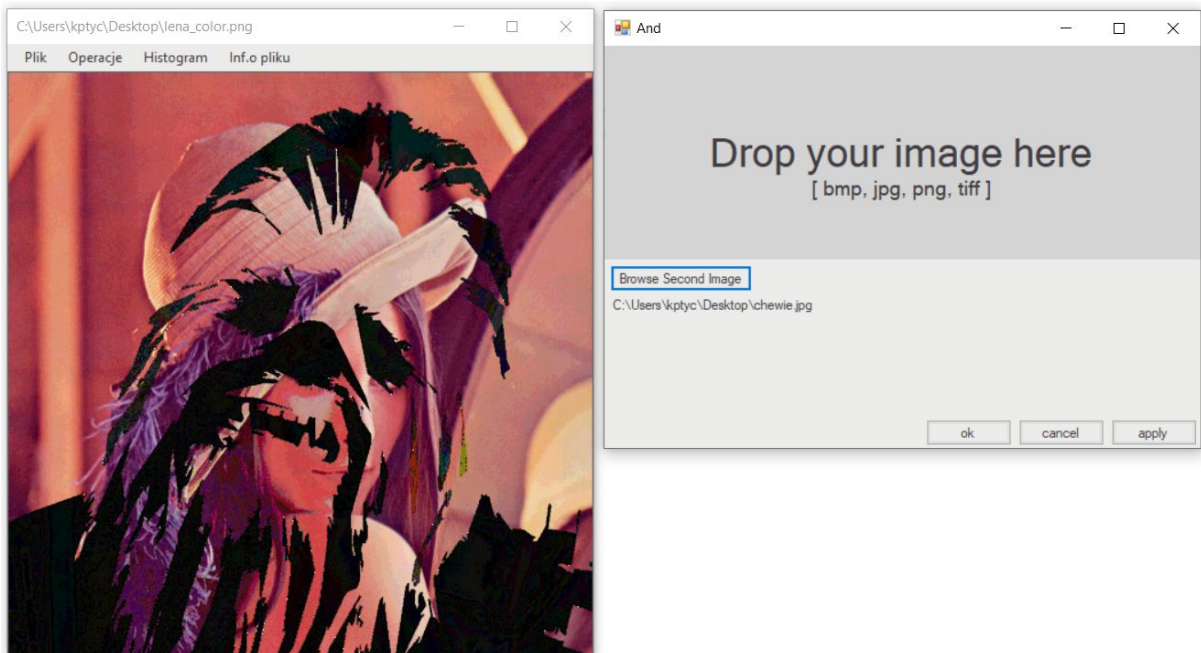
## 9.2 Suma



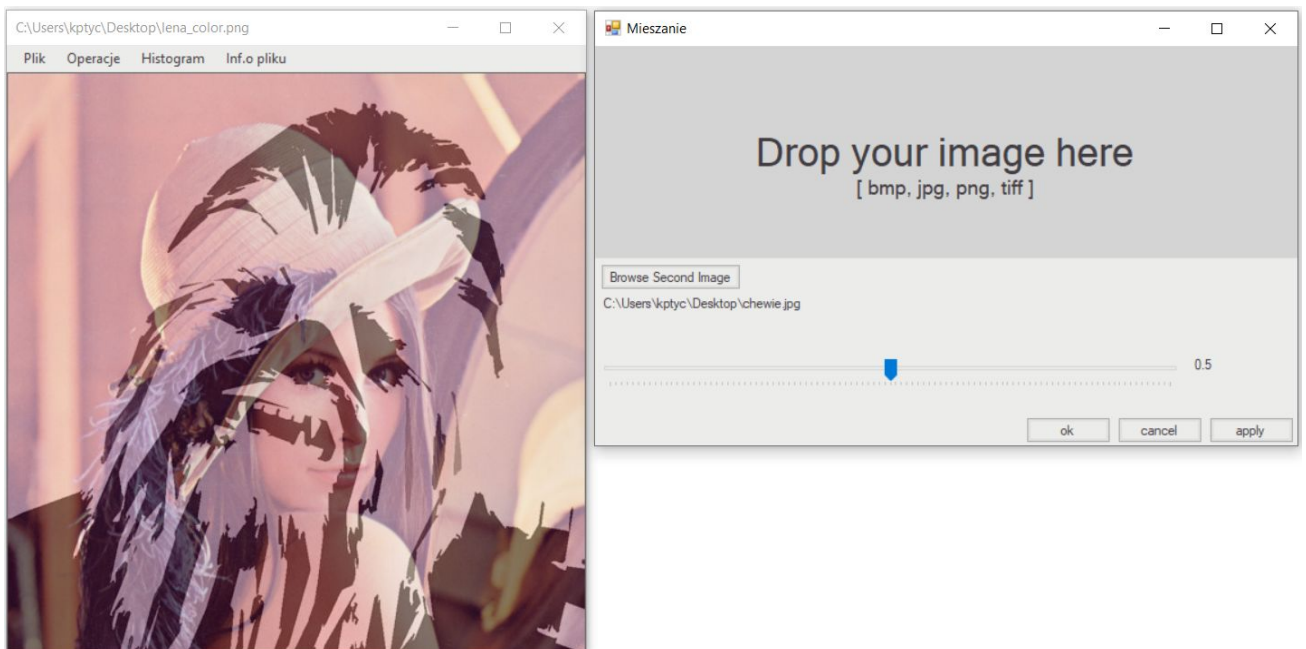
## 9.3 Or



## 9.4 And

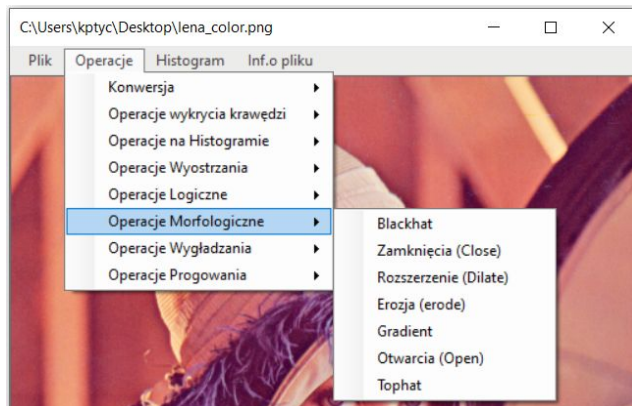


## 9.5 Mieszanie

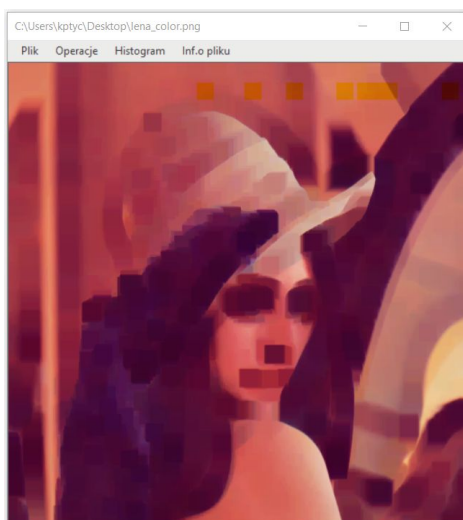




## 10 Operacje Morfologiczne



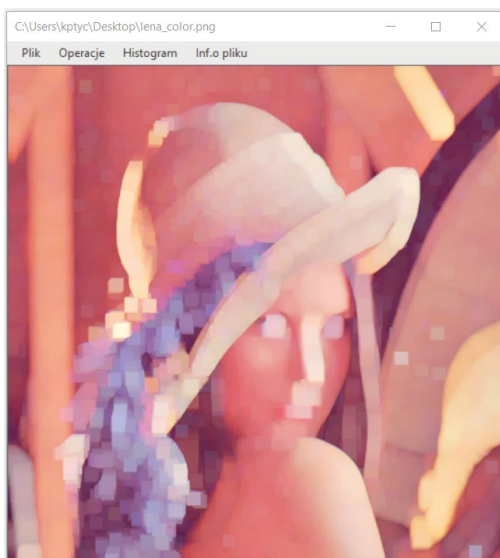
### 10.1 Erozja (Erode)



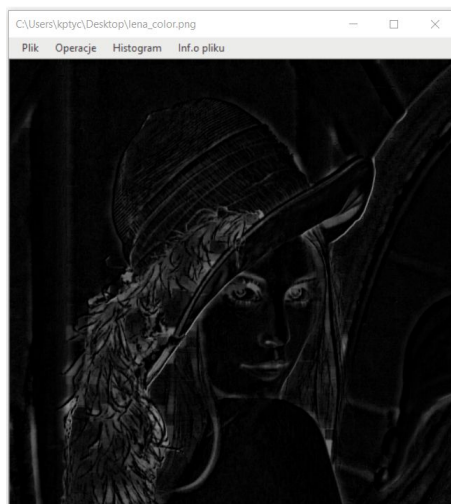
Jedna z operacji morfologicznych o najprostszym interfejsie.

Jedyny przesyłany argument to ilość iteracji algorytmu które mają zostać wykonane na obrazie.

### 10.2 Rozszerzenie (Dilate)

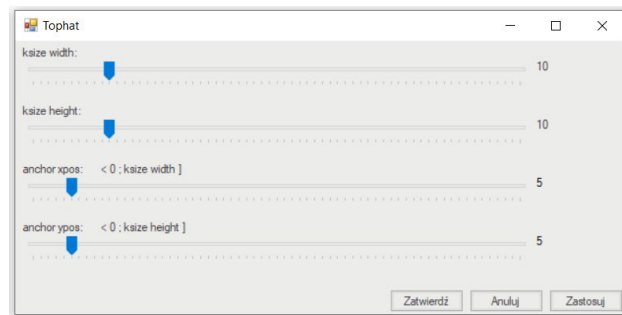
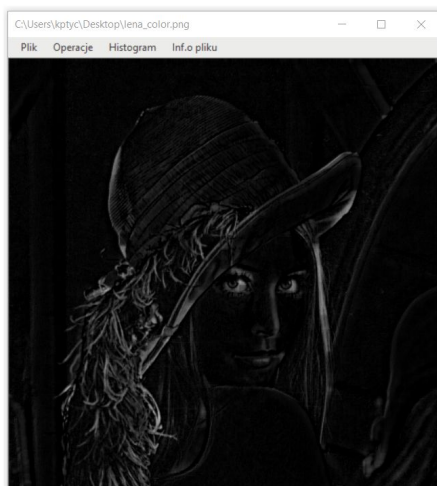


## 10.3 BlackHat



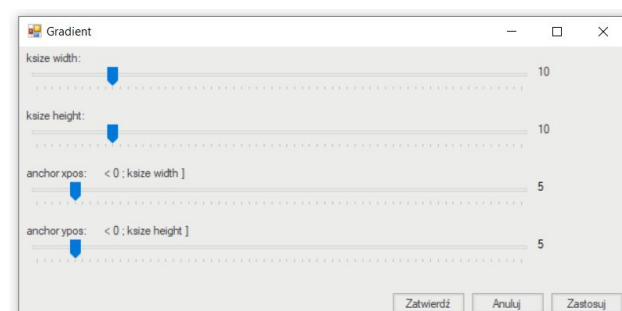
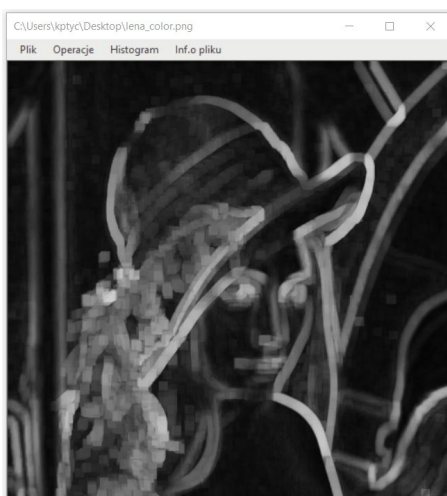
Znany już z innych operacji interfejs, przykładowo operacji wygładzania blur.

## 10.4 TopHat

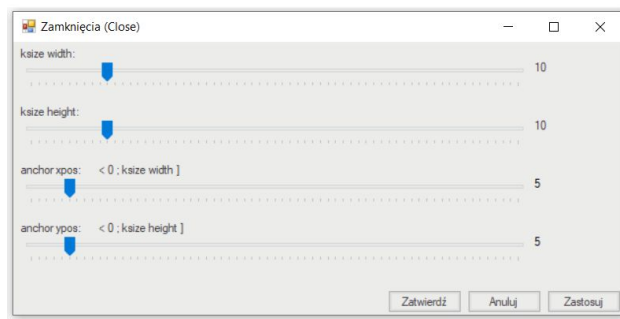
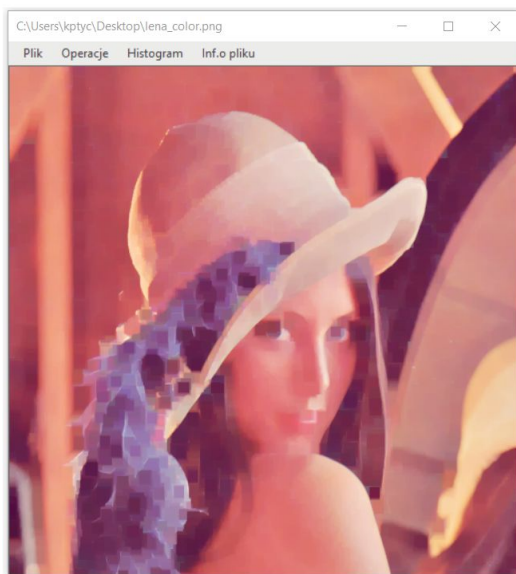


Porównanie wyników operacji TopHat oraz BlackHat dla tych samych argumentów.

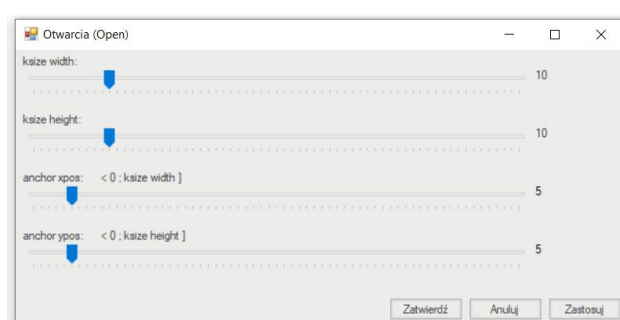
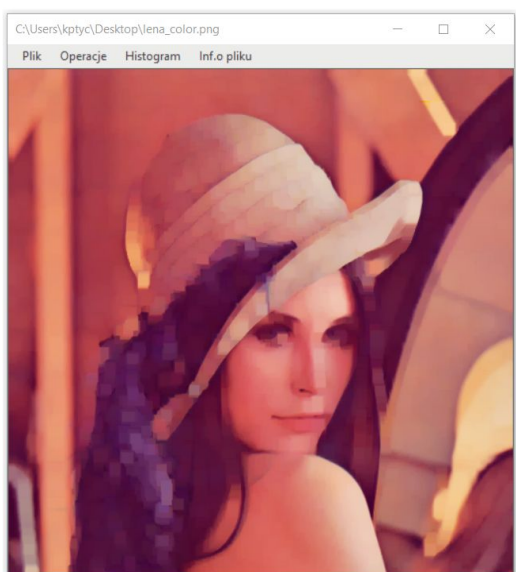
## 10.5 Gradient



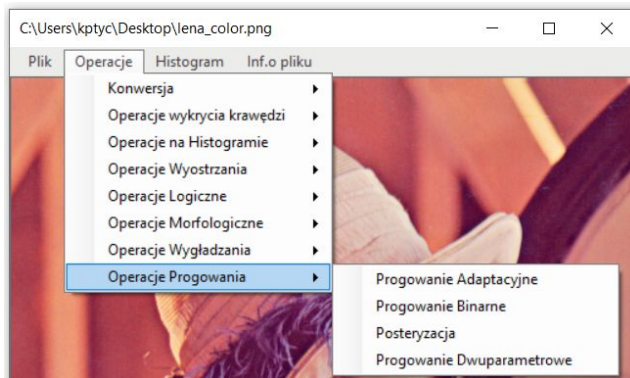
## 10.6 Operacja Zamknięcia (Close)



## 10.7 Operacja Otwarcia (Open)



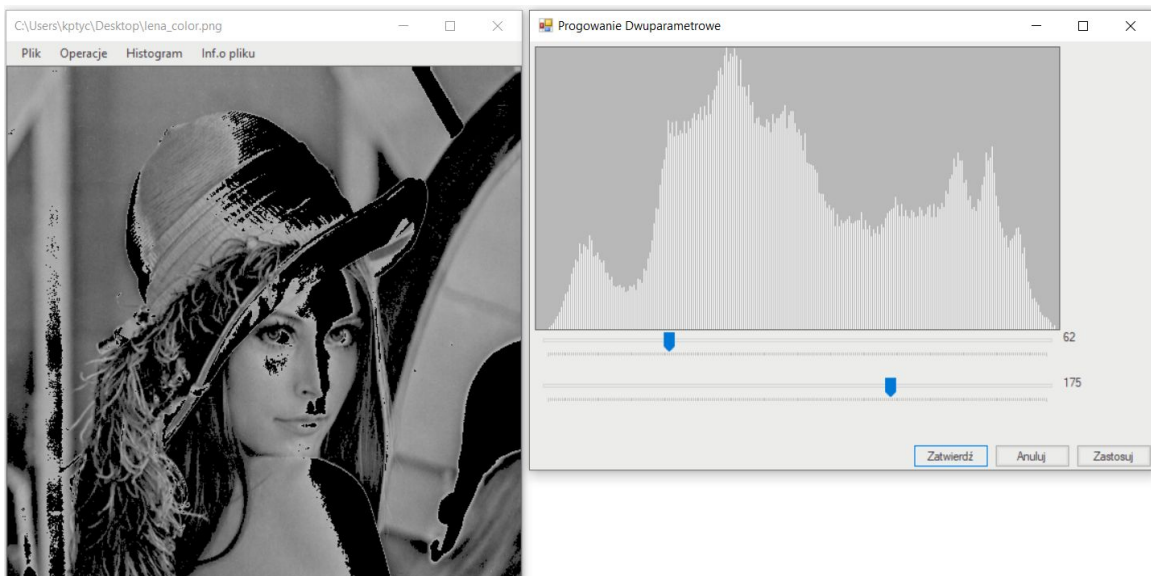
## 11 Operacje Progowania



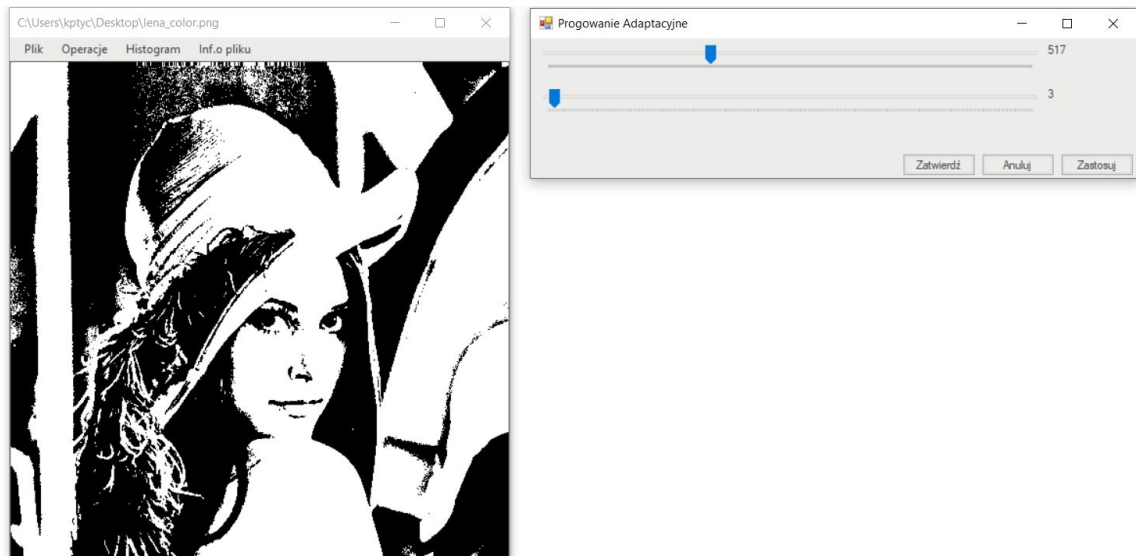
### 11.1 Progowanie Binarne



### 11.2 Progowanie Z Określeniem Dwóch Zakresów



### 11.3 Progowanie Adaptacyjne



### 11.4 Posteryzacja

