

Ćwiczenie 11

Wykrywanie krawędzi obiektów i poprawa ostrości.

1. Użyj filtra z maską Sobela do wykrywania krawędzi poziomych, pionowych i ukośnych.
2. Zaobserwuj działanie Laplasjanu do wyostrzania szczegółów.
3. Zbadaj działanie filtrów typu „unsharp masking” i „high boost”.

```
In [25]: import matplotlib.pyplot as plt
import tifffile as tiff
import cv2 as cv
import numpy as np
from skimage.filters import sobel, laplace, unsharp_mask, gaussian
```

```
In [26]: # Załadowanie pliku .tiff
img_a = tiff.imread("src/circuitmask.tif")
img_b = cv.imread("src/testpat1.png")
img_c = tiff.imread("src/blurry-moon.tif")
img_d = tiff.imread("src/text-dipxe-blurred.tif")
```

Zadanie 1

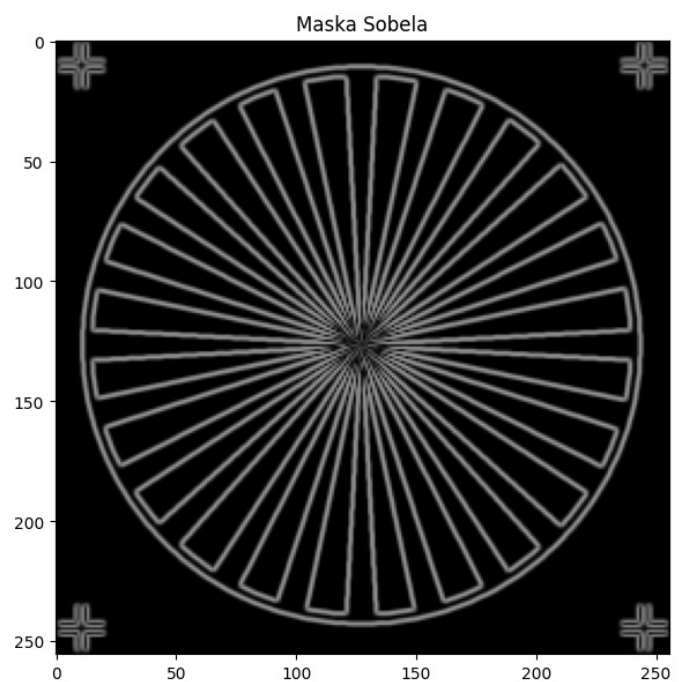
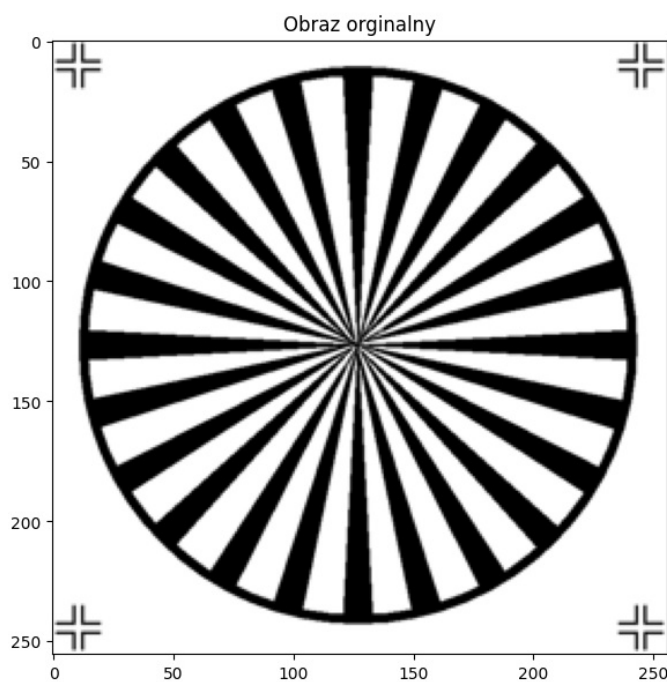
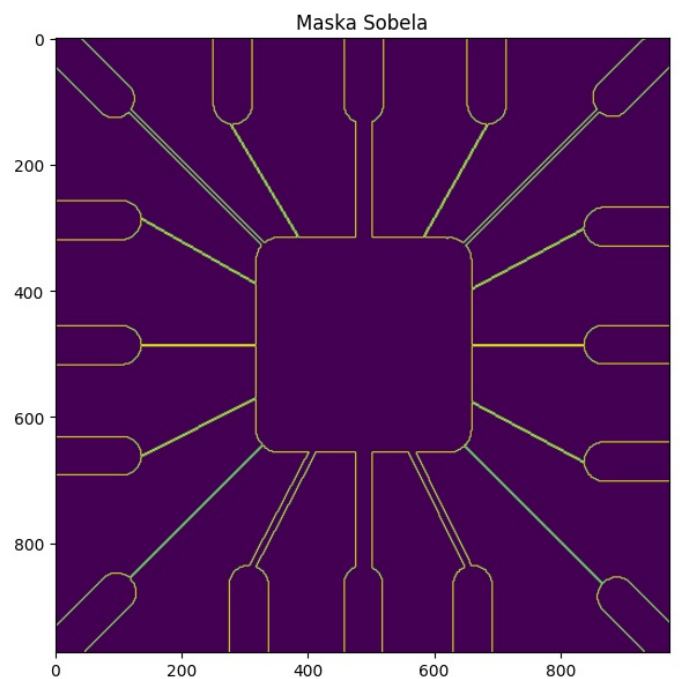
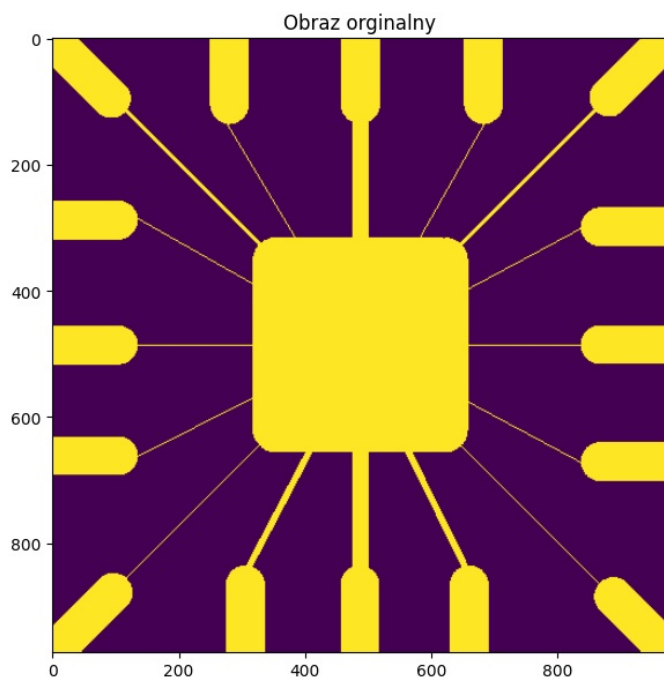
Użycie maski Sobela w celu wykrycia krawędzi poziomych, pionowych i ukośnych.

```
In [27]: plt.figure(figsize=(12, 12))
plt.subplot(2,2,1)
plt.imshow(img_a)
plt.title("Obraz oryginalny")

plt.subplot(2,2,2)
sob_img_a = sobel(img_a)
plt.imshow(sob_img_a)
plt.title("Maska Sobela")

plt.subplot(2,2,3)
plt.imshow(img_b)
plt.title("Obraz oryginalny")

plt.subplot(2,2,4)
sob_img_b = sobel(img_b)
plt.imshow(sob_img_b)
plt.title("Maska Sobela")
plt.tight_layout()
plt.show()
```



Wykorzystanie maski Sobela pozwala na wyznaczenie zarysów kształtów pozbawiając ich wypełnienia. W ten sposób można uzyskać wyraźne kontury kształtów.

Zadanie 2

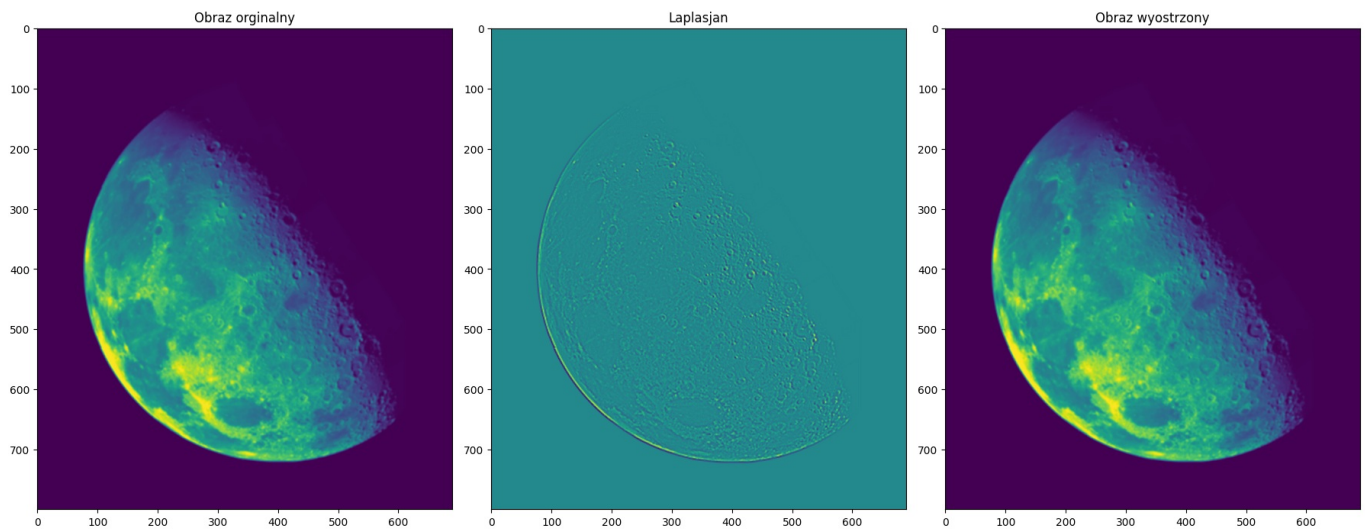
Wykorzystanie Laplasjanu w celu wyostrenia szczegółów.

```
In [28]: plt.figure(figsize=(18, 10))
plt.subplot(1,3,1)
plt.imshow(img_c)
plt.title("Obraz oryginalny")

plt.subplot(1,3,2)
lap_img_c = laplace(img_c)
plt.imshow(lap_img_c)
plt.title("Laplasjan")

plt.subplot(1,3,3)
fin_img_c = img_c - lap_img_c
plt.imshow(fin_img_c)
plt.title("Obraz wyostrzony")

plt.tight_layout()
plt.show()
```



Wykorzystanie laplasjanu należy wykonać w dwóch krokach:

1. Wyznaczyć Laplasjan, który jest Wykryciem krawędzi na obrazie
2. Odjąć Laplasjan od oryginalnego obrazu

Laplasjan służy głównie do:

- wykrywania krawędzi,
- podkreślania szczegółów,
- wyostrozania obrazów.

Zadanie 11

Wykorzystanie filtrów "unsharp masking" oraz "high boost"

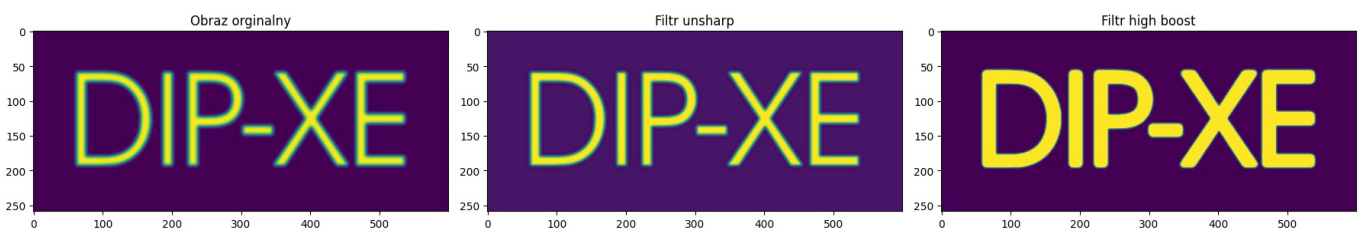
```
In [40]: def highBoostFilter(img, k=1.5, sigma=3):
    blur = gaussian(img, sigma=sigma)
    hb = k * img - blur
    hb = np.clip(hb, 0, 255).astype(np.uint8)
    return hb

plt.figure(figsize=(18, 10))
plt.subplot(1,3,1)
plt.imshow(img_d)
plt.title("Obraz oryginalny")

plt.subplot(1,3,2)
us_img_d = unsharp_mask(img_d, radius=1.0, amount=3.5)
plt.imshow(us_img_d)
plt.title("Filtr unsharp")

plt.subplot(1,3,3)
hb_img_d = highBoostFilter(img_d, k=3.5, sigma=6)
plt.imshow(hb_img_d)
plt.title("Filtr high boost")

plt.tight_layout()
plt.show()
```



W tym eksperymencie porównano efekty działania filtru unsharp mask oraz filtru high-boost na tym samym obrazie.

- Filtr unsharp mask
 - Zastosowano filtr unsharp mask z parametrami radius=1.0 oraz amount=3.5.
Efekt: Obraz jest silnie wyostrozony – krawędzie i detale są mocno podkreślone, a kontrast lokalny znacznie wzrasta. Tak wysoka wartość amount powoduje, że efekt wyostrozienia jest bardzo wyraźny, a drobne szczegóły oraz szумы mogą być również wzmocnione. Obraz wydaje się nienaturalnie ostry, zwłaszcza w miejscach o dużych zmianach jasności.
- Filtr high-boost

- Zastosowano filtr high-boost z parametrami $k=3.5$ i $\sigma=6$.

Efekt: Obraz jest ekstremalnie wyostrzony – efekt jest jeszcze silniejszy niż w przypadku filtru unsharp mask. Współczynnik $k=3.5$ powoduje, że oryginalny obraz jest mocno wzmacniany, a rozmycie z dużym $\sigma=6$ sprawia, że podbijane są również większe struktury. Skutkiem tego krawędzie i detale są bardzo mocno zaakcentowane, ale jednocześnie mogą pojawić się silne artefakty, a szumy i drobne zakłócenia są znacznie wzmocnione.