Program do zadania Nr.6:

```python
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt


def toFixed(numObj, digits=0):
    return f"{numObj:.{digits}f}"


def inv_interpolate(X, Y):
    M = [[_x ** i * (-1) ** (i * len(X)) for _x in X] for i in range(len(X))]
    Coefficient = [np.linalg.det((M + [Y] + M)[d:d + len(X)]) for d in range(len(X) + 1)]
    Coefficient = (Coefficient / Coefficient[0] * (-1) ** (len(X) + 1))[1:]
    return Coefficient


def function():
    x1 = np.linspace(-1, 1, 100)
    y1 = poly(x1)
    plt.plot(x1, y1, label="Interpolate function")
    plt.plot(x, y, "r+", label="Input points")
    plt.xlim(-1, 1)
    plt.xlabel("x")
    plt.ylabel("y")
    plt.legend()
    plt.savefig("wykres.jpg")


if '__main__' in __name__:
    x = [0.062500, 0.187500, 0.312500, 0.437500, 0.562500, 0.687500, 0.812500, 0.937500]
    y = [0.687959, 0.073443, -0.517558, -1.077264, -1.600455, -2.080815, -2.507266, -2.860307]
    C = inv_interpolate(x, y)
    poly = lambda _x: sum([C[i] * _x ** i for i in range(len(x))])
    function()
    for i in range(len(C)):
        print("Coefficient", i + 1, "-->", toFixed(C[i], 4))
```

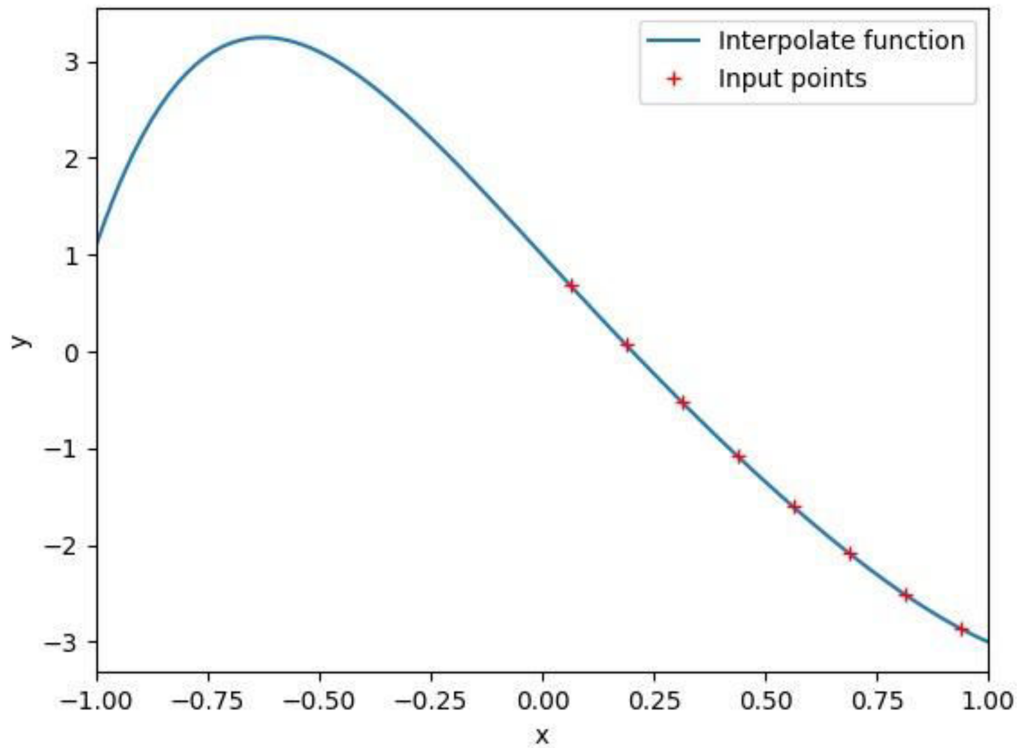
Wyniki do zadania Nr.6:

Wartości współczynników:

```
A:\Python\venv\Scripts\python.exe A:\Python\Zad6.py
Coefficient 1 --> 1.0000
Coefficient 2 --> -5.0003
Coefficient 3 --> 0.0024
Coefficient 4 --> 1.9892
Coefficient 5 --> -1.9743
Coefficient 6 --> 0.9664
Coefficient 7 --> 0.0228
Coefficient 8 --> -0.0062

Process finished with exit code 0
```

Wykres:



Komentarze do zadania Nr.6:

W tym zadaniu było użyto interpolację Lagrange'a, żeby uzyskać funckję interpolacyjną z punktów wejściowych.

Interpolacja Lagrange’a, zwaną także interpolacją wielomianową - metoda numeryczna przybliżania funkcji tzw. wielomianem Lagrange’a o stopnia n przyjmującym w n+1 punktach, zwanych węzłami interpolacji, wartości takie same jak przybliżana funkcja.

Wówczas wartość funkcji w dowolnym punkcie *x* wyznaczymy ze wzoru:

$$L(x) = \sum_{i=1}^{n} y_i l_i(x)$$

gdzie:
x – to argument, dla którego chcemy znaleźć wartość funkcji
y_i – wartość funkcji odpowiadająca argumentowi x_i, czyli $f(x_i)$

Wartość współczynników l_i, wyznacza się ze wzoru:

$$l_i(x) = \prod_{0 < j \le n,\ j \ne i} \frac{x - x_j}{x_i - x_j} = \frac{x - x_1}{x_i - x_1} \ldots \frac{x - x_{i-1}}{x_i - x_{i-1}} \cdot \frac{x - x_{i+1}}{x_i - x_{i+1}} \ldots \frac{x - x_n}{x_i - x_n}$$

Interpolacja za pomocą wielomianów jest jednoznaczna, zatem wyniki otrzymane interpolacją Lagrange'a będą identyczne jak wyniki potrzymane interpolacją wielomianową z rozwiązaniem układu równań.

Dla generowania samego wykresu użyłem biblioteki NumPy i biblioteki Matplotlib