	Akademia Górniczo-Hutnicza Wydział Fizyki i Informatyki Stosowanej Fizyka Techniczna Metody Obliczeniowe Fizyki i Techniki 1	Zrealizował: Ryś Przemysław
Rok akademicki: 2022/2023	Semestr VI	Grupa projektowa nr 1
Temat projektu: Lab 7: Przepływ stacjonarny cieczy lepkiej nieściśliwej		
Data wykonania ćwiczenia 25.06.2023	Data oddania sprawozdania 25.06.2023	Ocena

Wstęp

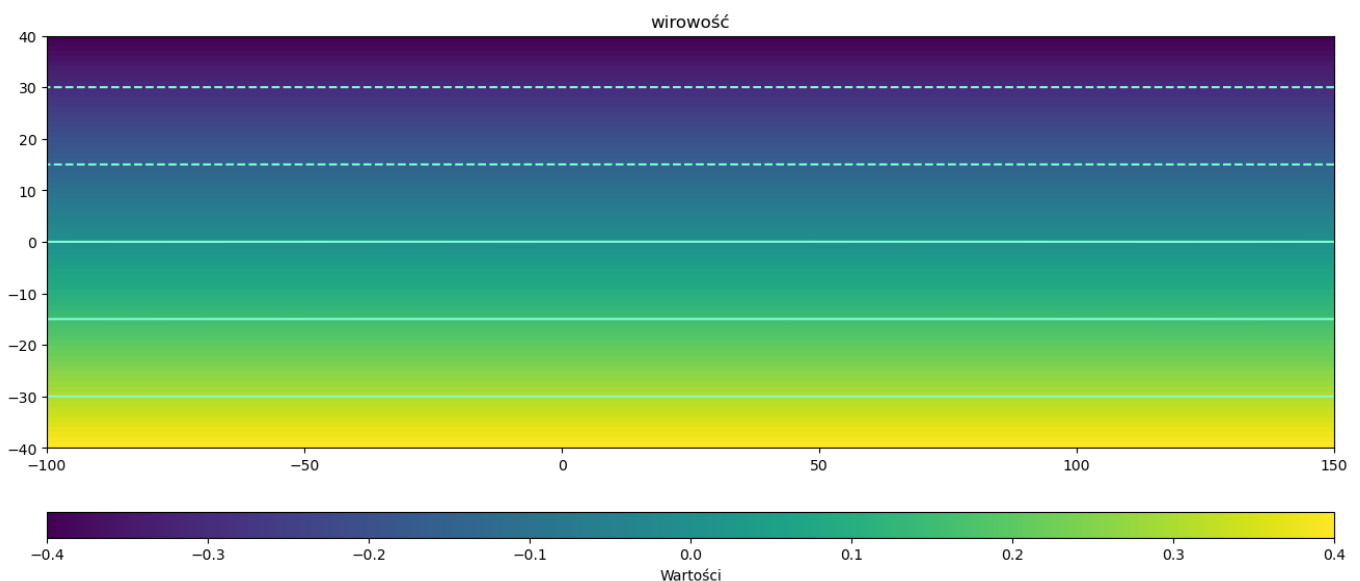
Tematem projektu było rozwiązanie dyskretnej wersji równania Laplace'a dla lepkiej nieściśliwej cieczy zarówno z jak i bez zastawki, która umiejscowiona jest w niesymetrycznym obszarze.

Funkcje te spełniają równania Cauchy'ego - Riemanna, czyli warunek na to, aby były one analityczne. Z tego powodu funkcje potencjału przepływu i funkcje strumienia, które spełniają te równania, są szczególnie użyteczne w analizie przepływu płynów, gdyż pozwalają na opisanie i analizę płynów za pomocą narzędzi z teorii funkcji zespolonych.

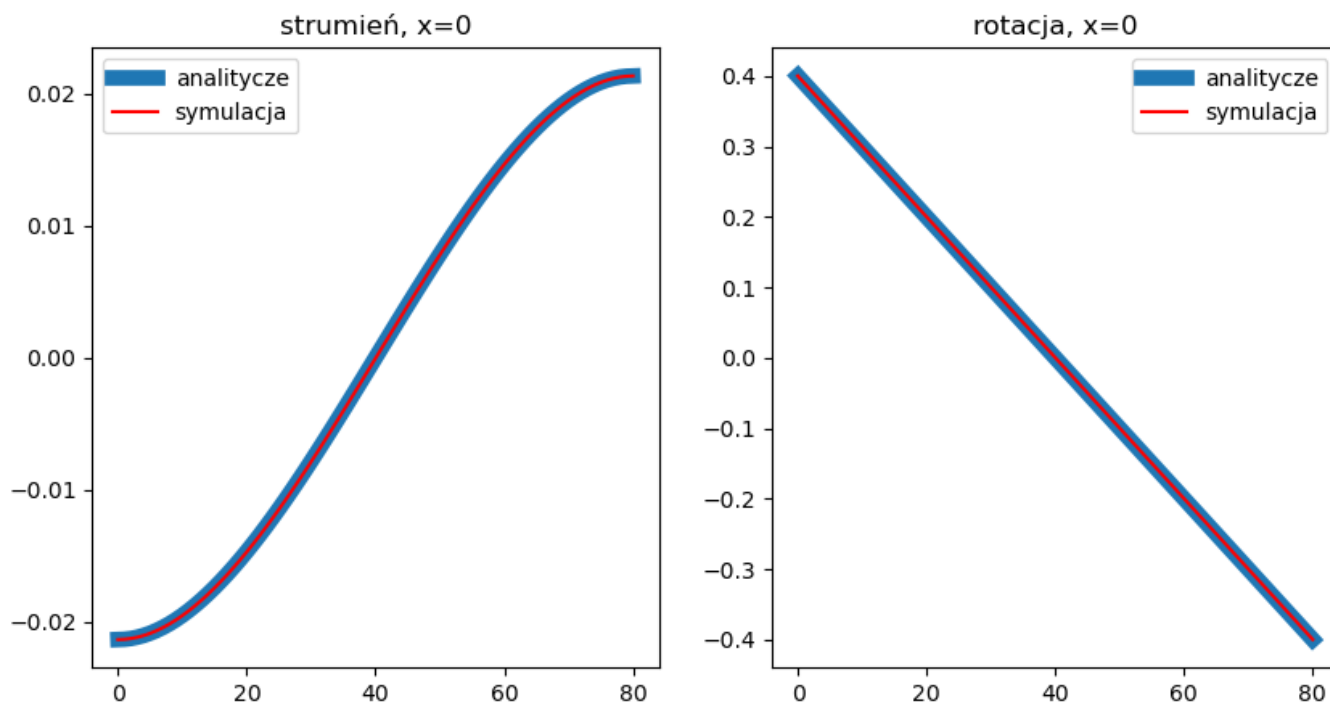
Obliczenia przeprowadzone zostały dla przypadku przepływu stacjonarnego lepkiej, nieściśliwej cieczy opływającej przeszkodę. Współrzędne naroży przeszkody wynoszą: $(-5, -40)$, $(-5, 10)$, $(5, 10)$, $(5, 40)$.

Projekt realizowałem z wykorzystaniem środowiska Jupyter opartego na kernelu Python 3. Korzystałem z wbudowanych bibliotek numerycznych pythona, wymagane funkcje deklarowałem zaś sam.

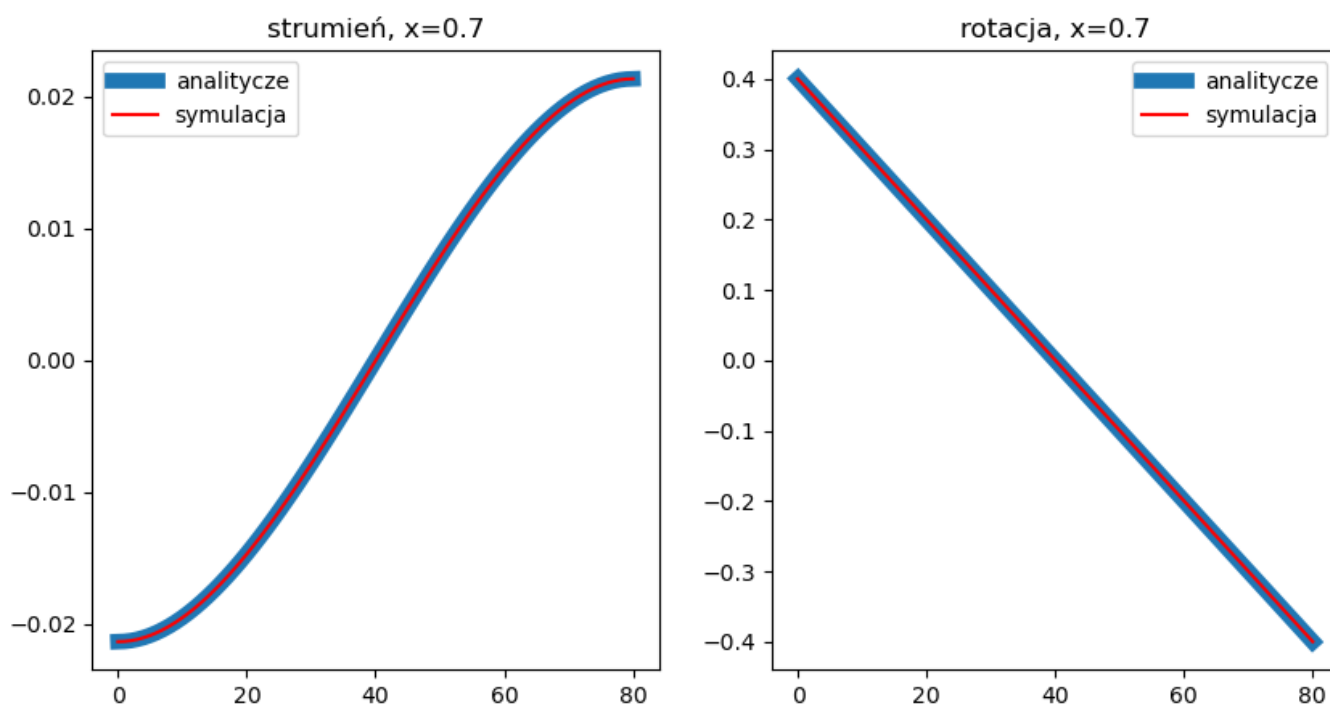
Zadanie 1. Przepływ w rurze bez zastawki (przepływ Poiseuille)



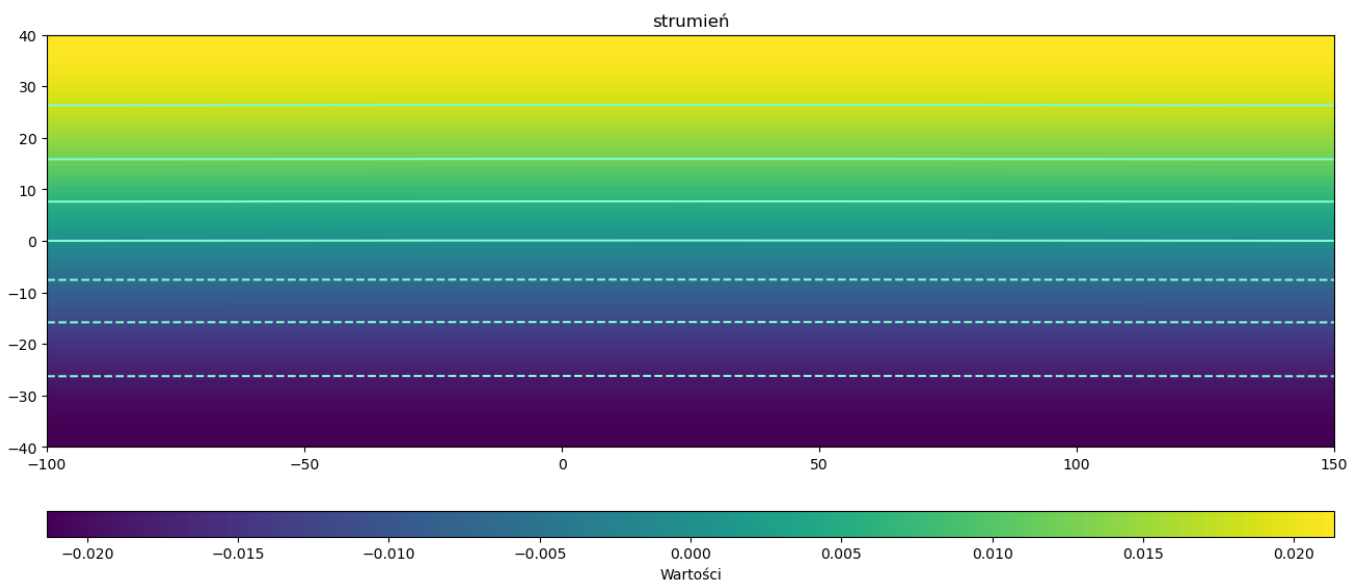
Rys. 1: Wartości funkcji strumienia w zależności od położenia w rurze



Rys. 2: Wartości funkcji wirowości w zależności od położenia w rurze

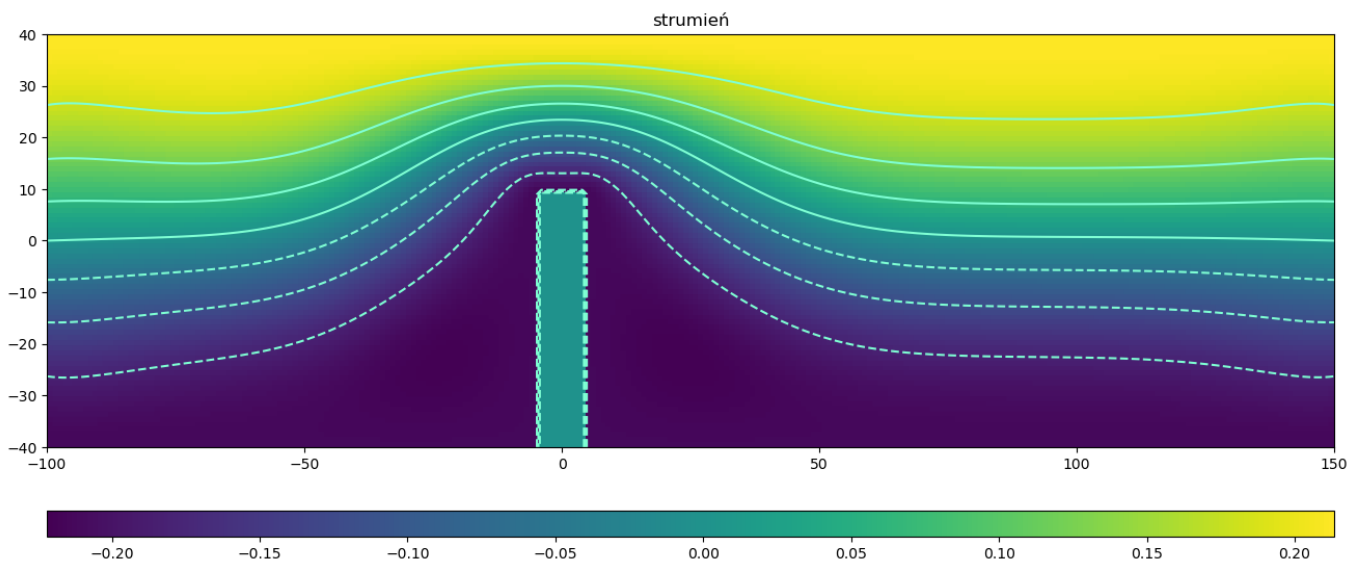


Rys. 3: Wartości funkcji strumienia i wirowości w przekroju $x = 0$, czyli dla $i = 0$

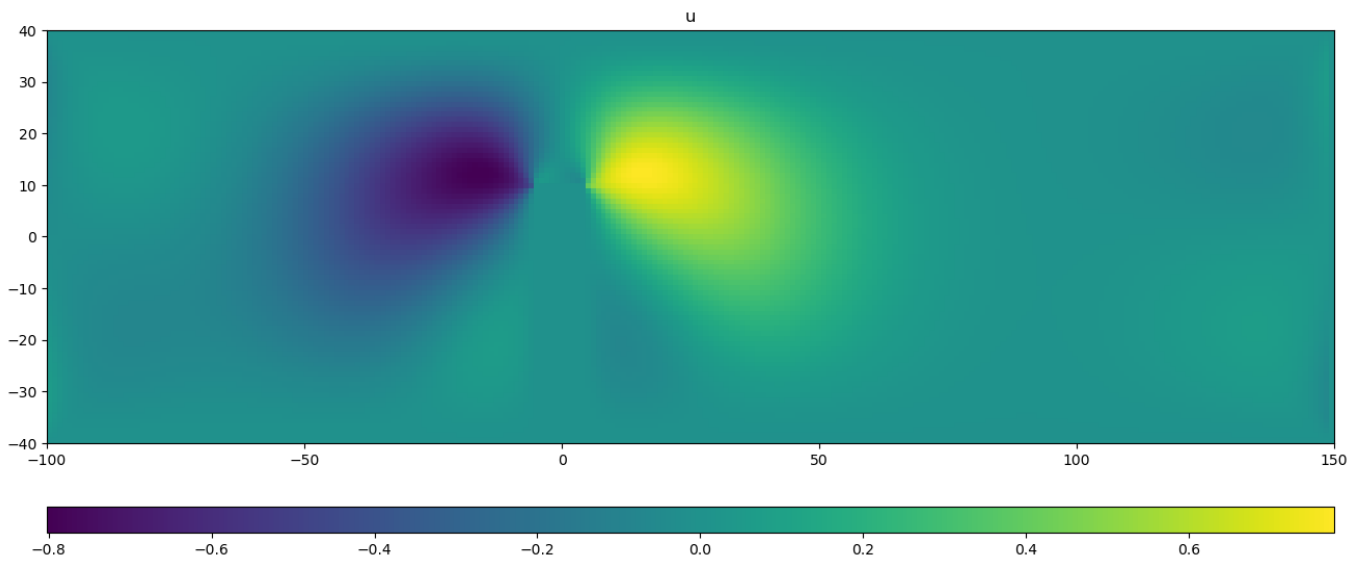


Rys. 4: Wartości funkcji strumienia i wirowości w przekroju $x = 0.7$, czyli dla $i = 70$

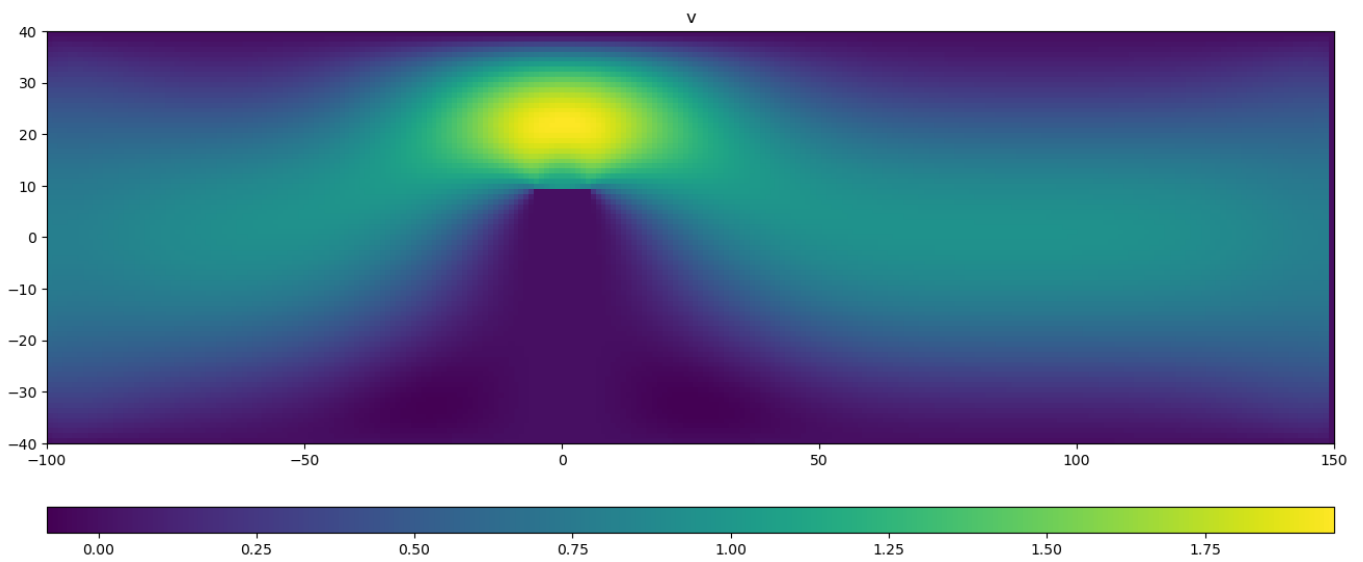
Zadanie 2. Przepływ z zastawką



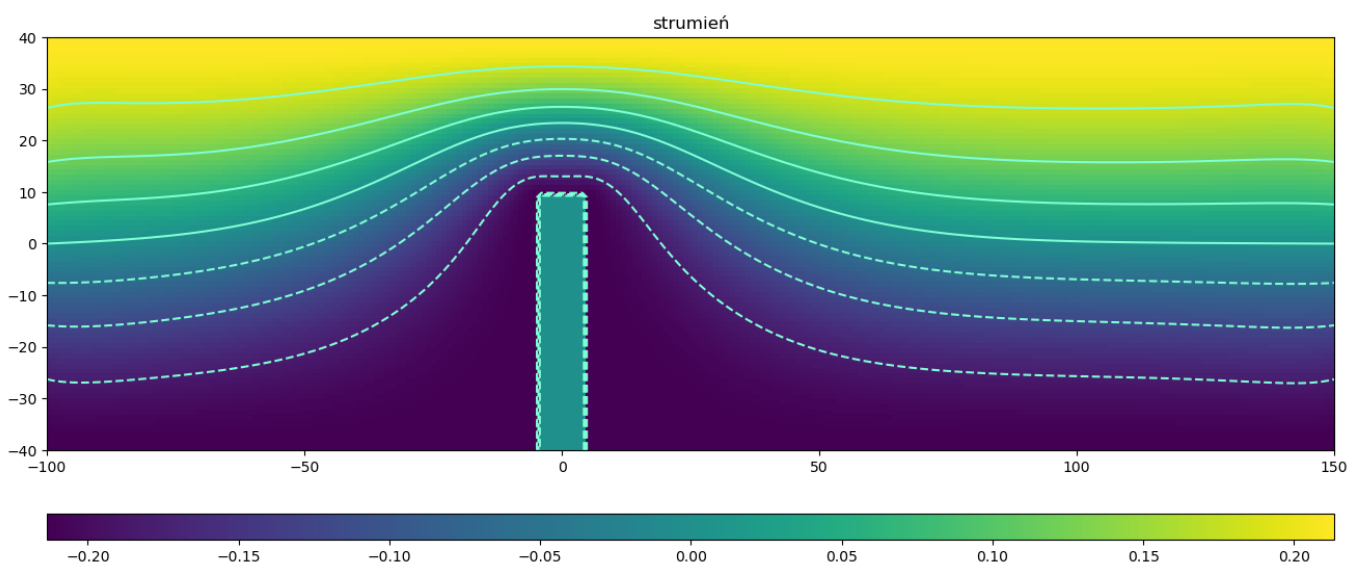
Rys. 5: Linie strumienia w zależności od położenia w rurze dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -1$



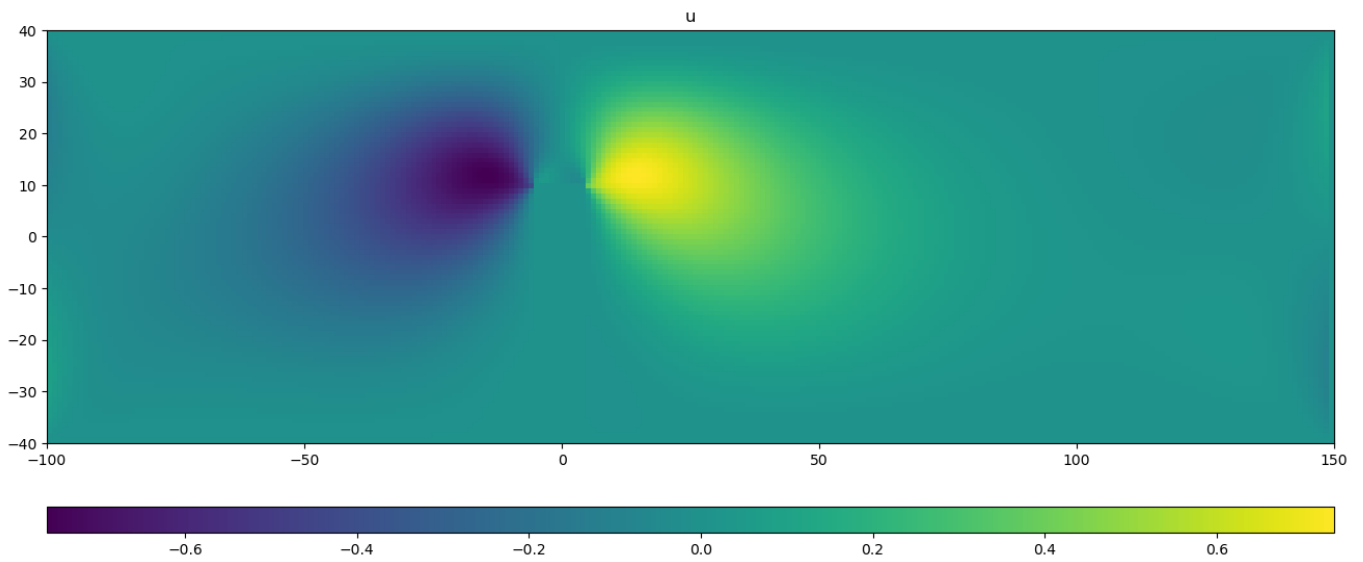
Rys. 6: Rozkład prędkości pionowej dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -1$



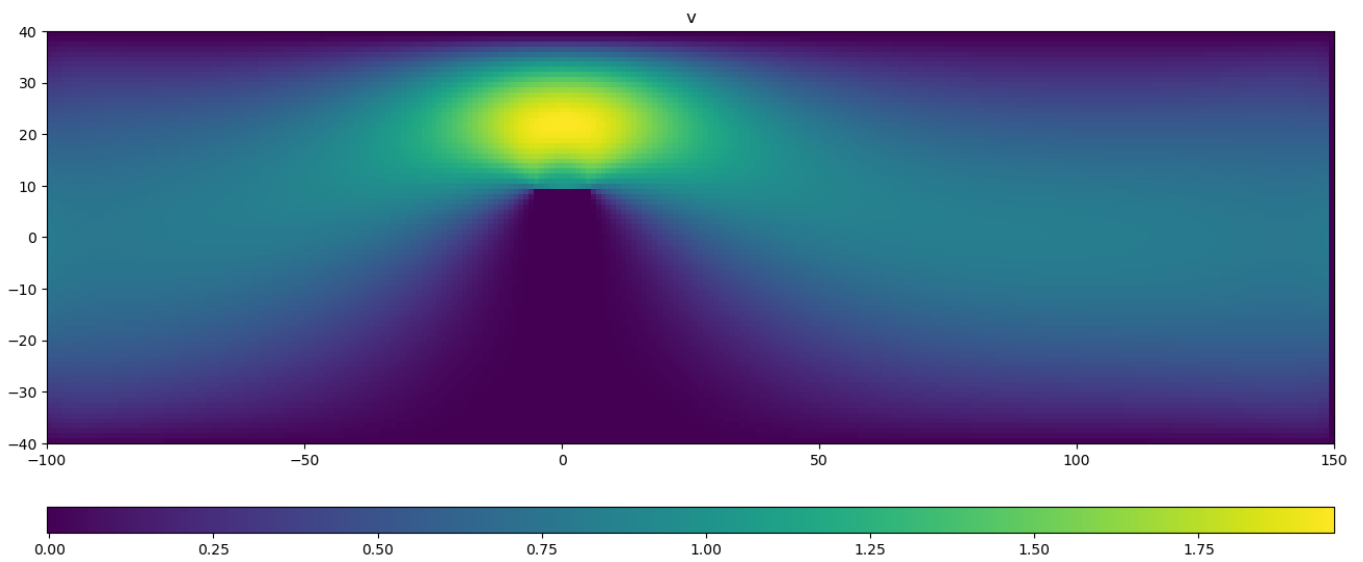
Rys. 7: Rozkład prędkości poziomej dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -1$



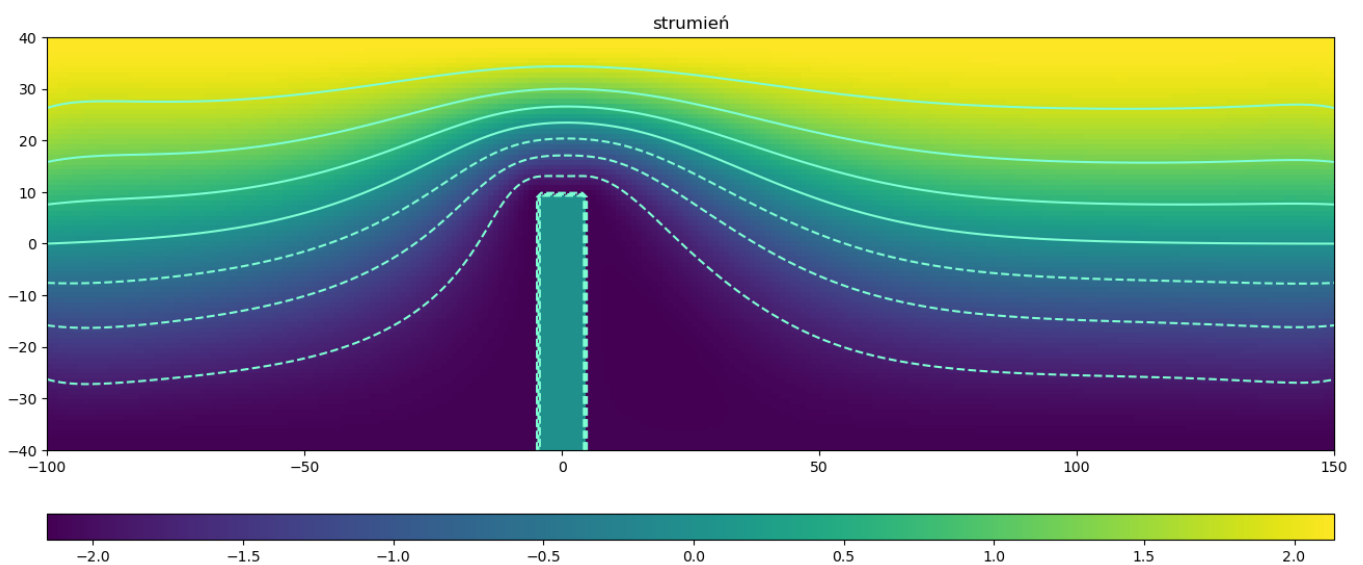
Rys. 8: Linie strumienia w zależności od położenia w rurze dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -10$



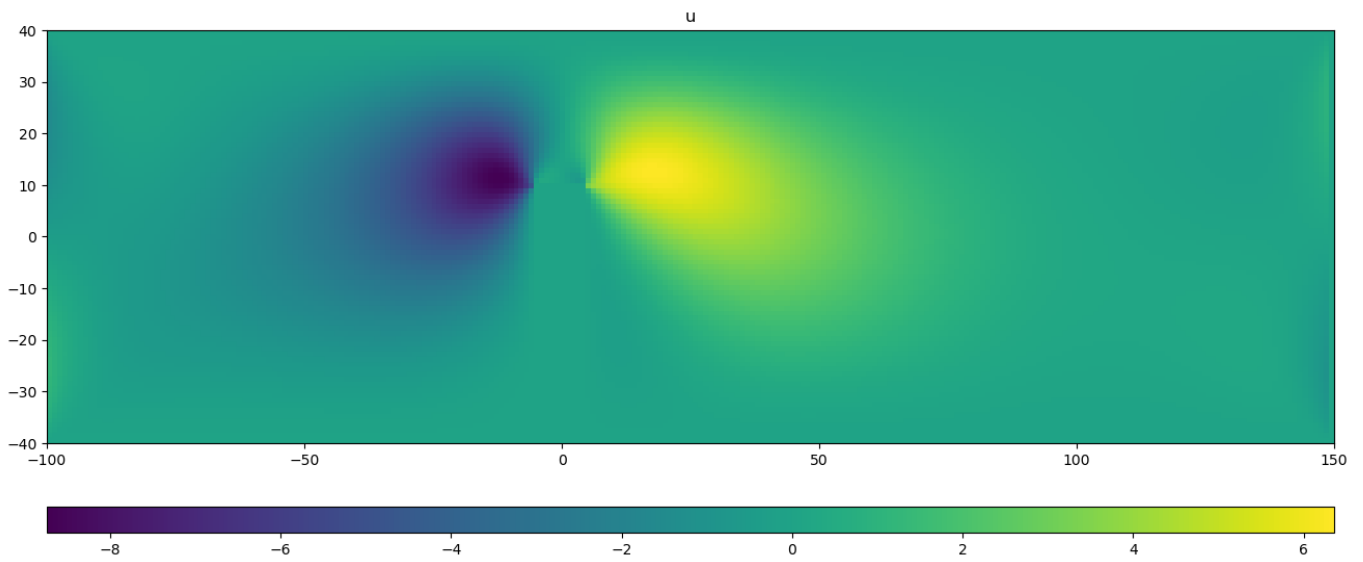
Rys. 9: Rozkład prędkości pionowej dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -10$



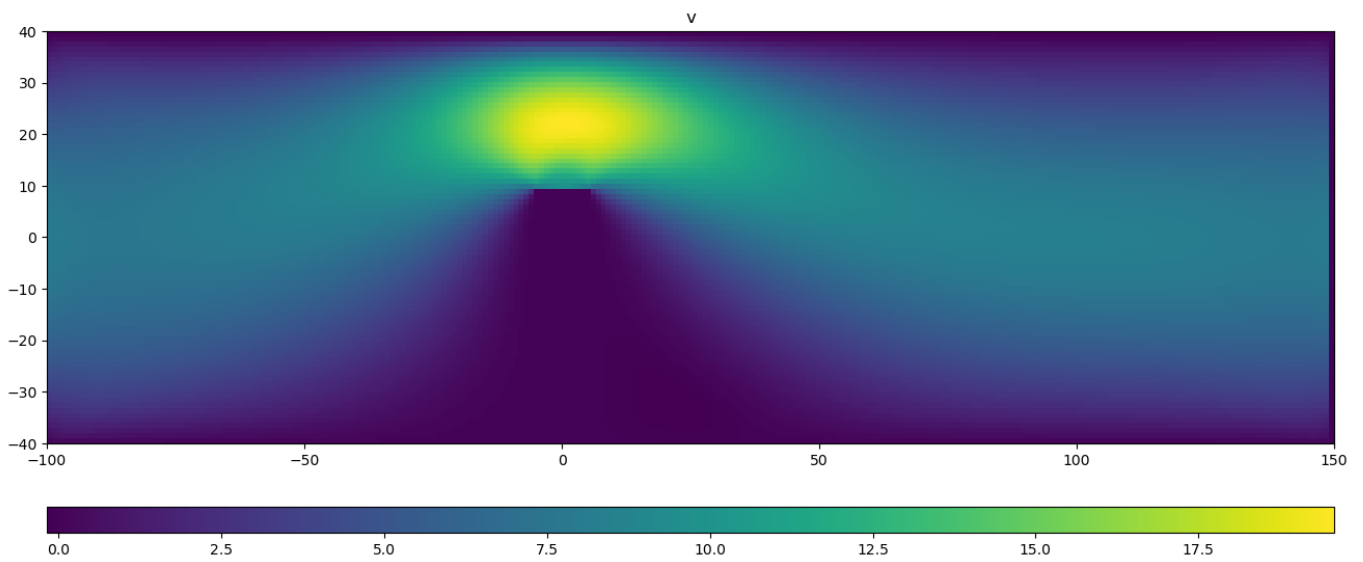
Rys. 10: Rozkład prędkości poziomej dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -10$



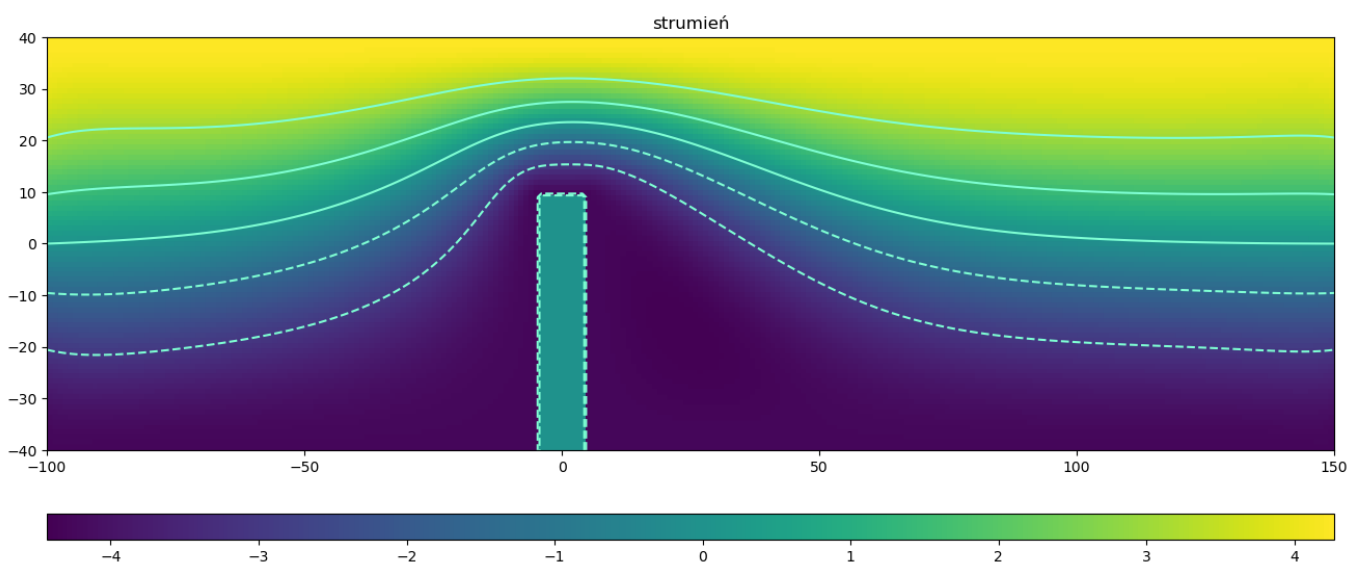
Rys. 11: Linie strumienia w zależności od położenia w rurze dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -100$



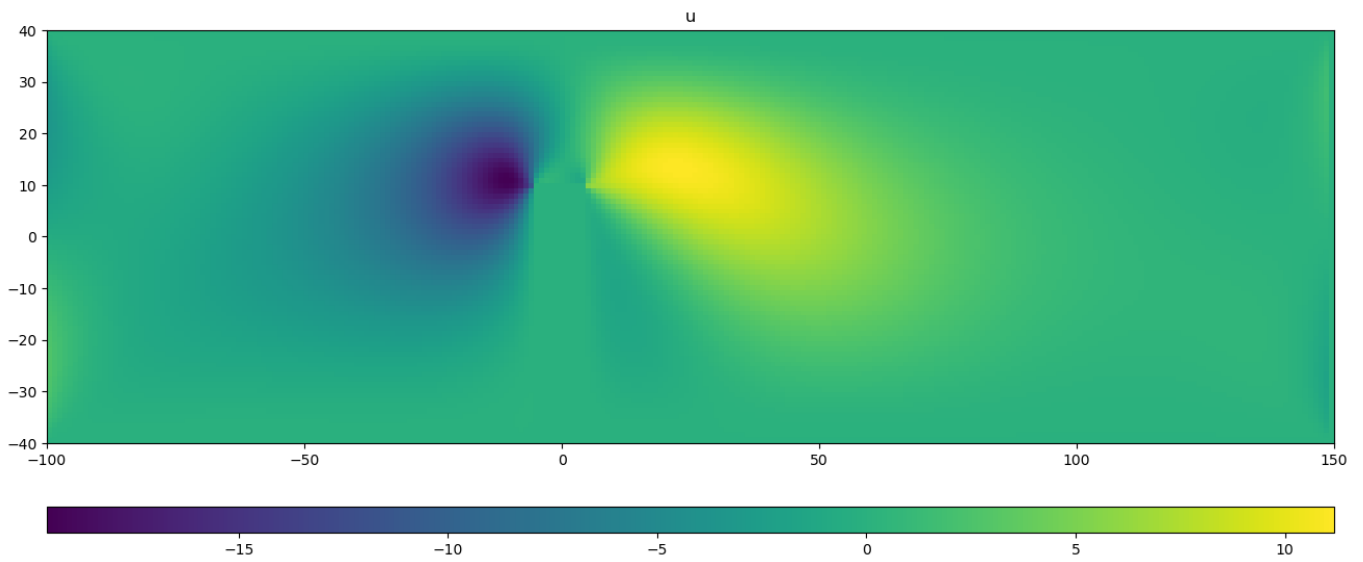
Rys. 12: Rozkład prędkości pionowej dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -100$



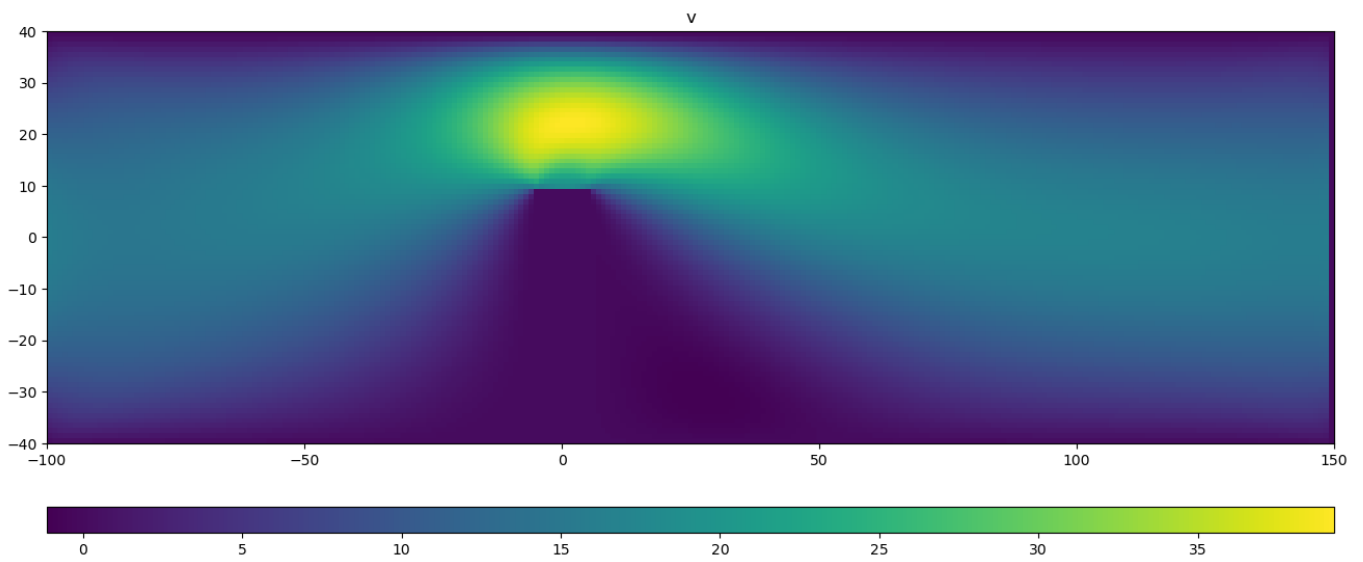
Rys. 13: Rozkład prędkości poziomej dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -100$



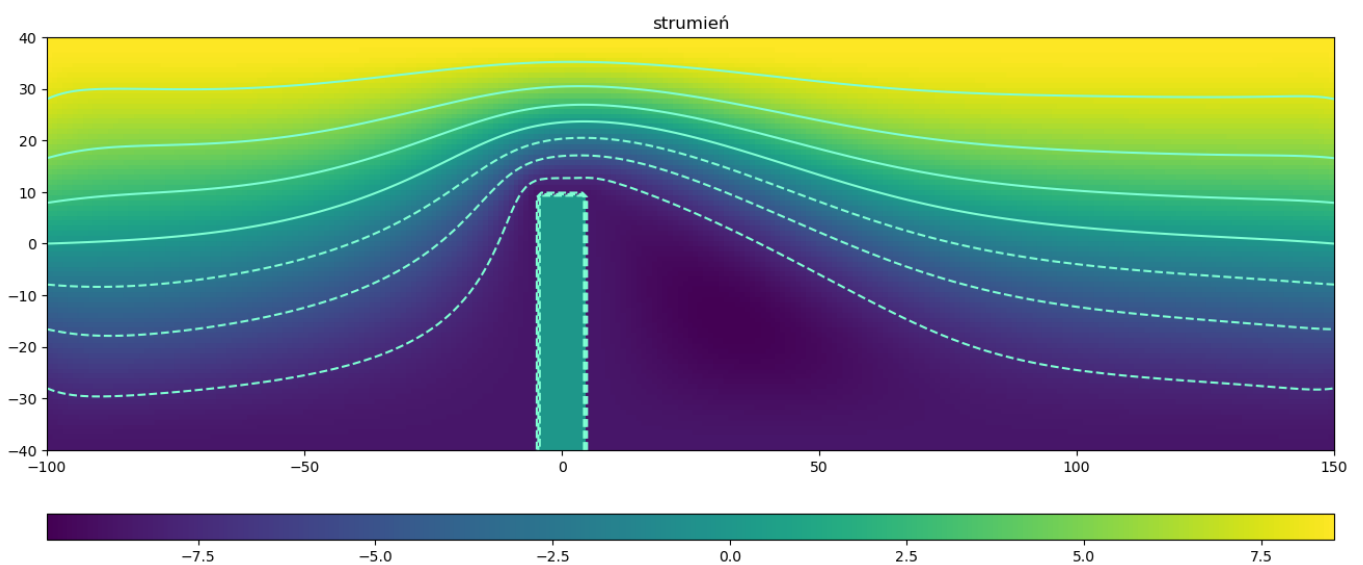
Rys. 14: Linie strumienia w zależności od położenia w rurze dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -200$



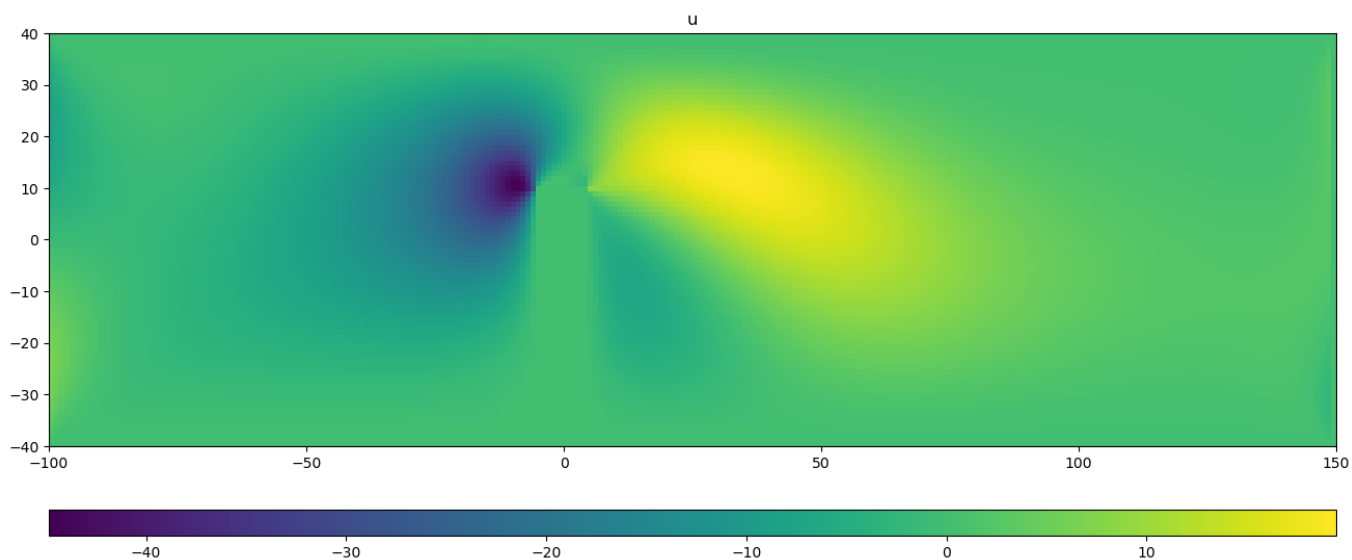
Rys. 15: Rozkład prędkości pionowej dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -200$



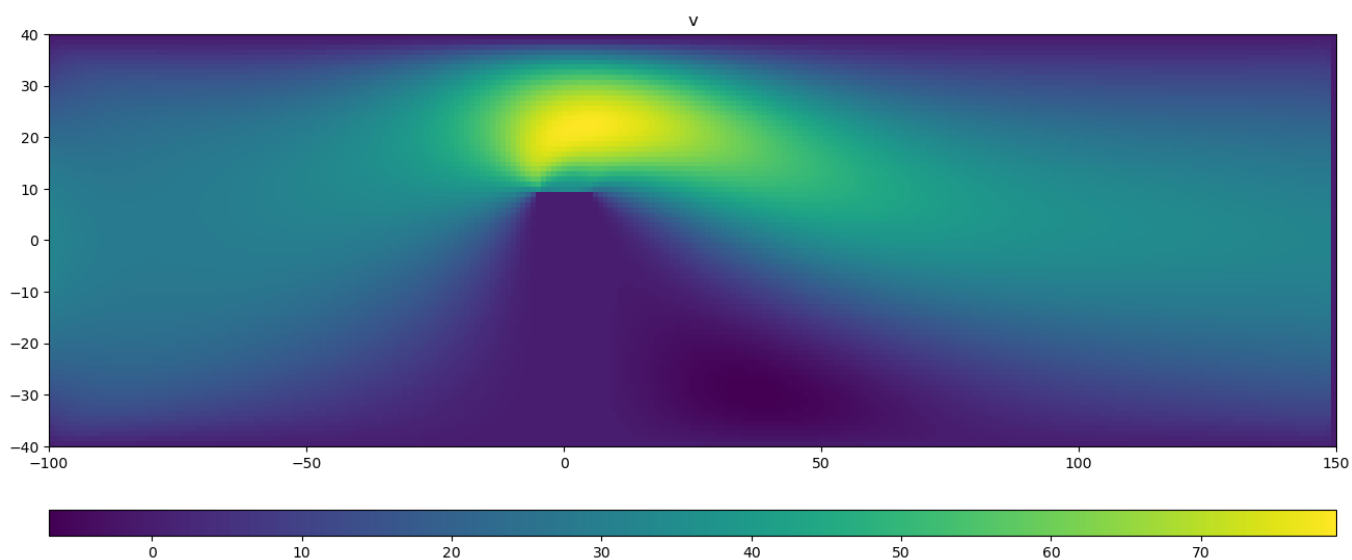
Rys. 16: Rozkład prędkości poziomej dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -200$



Rys. 17: Linie strumienia w zależności od położenia w rurze dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -400$



Rys. 18: Rozkład prędkości pionowej dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -400$



Rys. 19: Rozkład prędkości poziomej dla gradientu ciśnienia wynoszącego $Q = -400$