

W wymienniku ciepła zastosowano rurki w kształcie litery U o średnicy wewnętrznej  $d_w := 40 \cdot \text{mm}$ , którymi płynie woda o średniej temperaturze  $T_f := 30 \text{ }^\circ\text{C}$  z prędkością  $w := 0.9 \cdot \frac{\text{m}}{\text{s}}$ . Stosunek promienia gięcia części rurki w kształcie litery U do średnicy wewnętrznej rurki  $R_{d_w} := 0.5$ . Obliczyć opory przepływu przez U-rurkę stosując metodę długości ekwiwalentnej (równoważnej) oraz metodę współczynnika oporu miejscowego.

Dla temperatury  $T_f = 30 \text{ }^\circ\text{C}$

$$\rho := 995.65 \cdot \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \quad \mu := 0.00079735 \cdot \text{Pa} \cdot \text{s} \quad \nu := \frac{\mu}{\rho} = (8.008 \cdot 10^{-7}) \frac{\text{m}^2}{\text{s}}$$

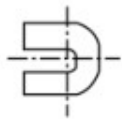
$$Re := \frac{w \cdot d_w}{\nu} = 4.495 \cdot 10^4$$

Korelacja Filonenki - przepływ burzliwy w rurkach hydraulicznie gładkich

$$f := 0.046 Re^{-0.2} = 0.005398 \quad 3 \cdot 10^4 < Re < 10^6$$

### 180° Bend

Small radius



$$L_e/D = 75$$

$$k = 1.7$$

Large radius



$$50$$

$$1.2$$

$$\frac{L_e}{d_w} = 75$$

$$k := 1.7$$

$$L_e := 75 \cdot d_w = 3 \text{ m}$$

$$\Delta p := 4 \cdot f \cdot \frac{L_e}{d_w} \cdot \frac{\rho \cdot w^2}{2} = 652.963 \text{ Pa}$$

$$\Delta p := k \cdot \frac{\rho \cdot w^2}{2} = 685.505 \text{ Pa}$$