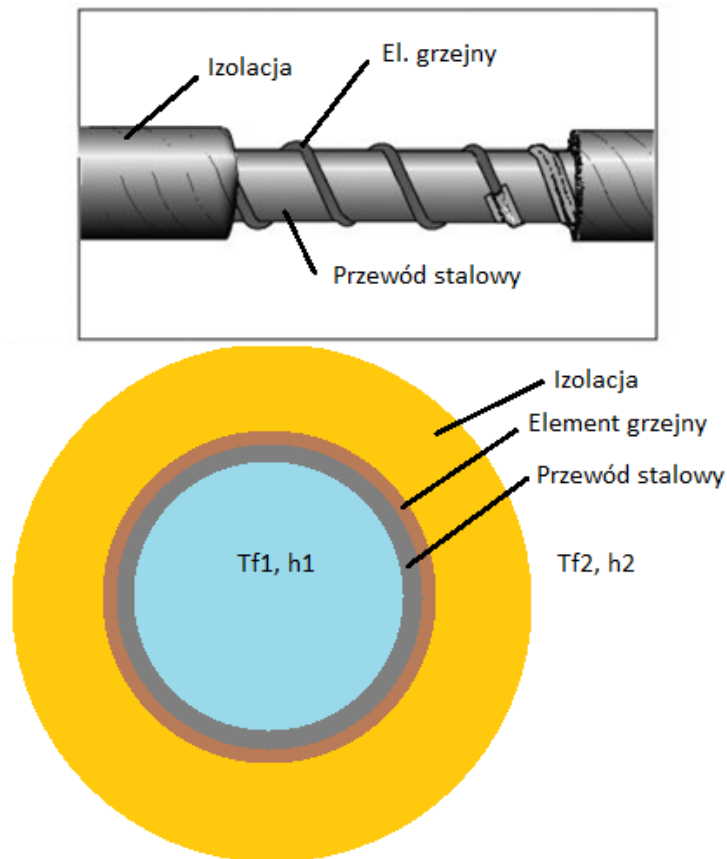




Rysunek 1 Widok rurociągu z przewodem grzejnym

Rurociągiem stalowym o współczynniku przewodzenia $k_{st}=17\text{W/mK}$ i średnicach $d_z/d_w=57\text{mm}/50\text{mm}$ przepływa woda o temperaturze 50°C . Na rurociąg jest nawinięty przewód grzejny (el. grzejny), który ma zabezpieczyć przed zamarznięciem wody i utrzymywać temp. powierzchni zewn. rurociągu o 2 stopnie Celsjusza wyższą od temperatury wody (Uwaga! zaniedbać grubość el. grzejnego). Rurociąg jest zaizolowany pianką PUR o grubości 35mm i współczynniku przewodzenia $k_{iz}=0,035\text{ W/mK}$. Powierzchnia zewnętrzna izolacji oddaje ciepło na drodze konwekcji i promieniowania. Temperatura powietrza otaczającego rurociąg oraz powierzchni, z którymi izolacja wymienia ciepło na drodze promieniowania jest taka sama i wynosi -20°C . Współczynniki przejmowania ciepła wody i powietrza wynoszą odpowiednio: $800\text{ W/m}^2\text{K}$ i $16\text{ W/m}^2\text{K}$. Opór termiczny promieniowania jest równy $0,2\text{ mK/W}$.

1. Narysować obwód termiczny i zaznaczyć opory termiczne oraz temperatury.
2. Obliczyć wartości oporów termicznych.
3. Obliczyć temp. na granicach warstw.
4. Określić jednostkowy strumień ciepła jaki musi zapewnić element grzejny aby utrzymać na powierzchni przewodu stalowego wymaganą temperaturę.
5. Ile procent ciepła jest oddawane na drodze konwekcji do powietrza, a ile na drodze promieniowania?
6. Ile procent ciepła jest oddawane do wody przepływającej rurociągiem.