

ZAŁĄCZNIK NR 4

**Dobór zaworu bezpieczeństwa dla wymiennika stacji wymienników ciepła
Budynek mieszkalny wielorodzinny; Mikołów, ul. Bandurskiego 8**
1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:
1.1 przebiecie płyty wymiennika - m_1

$$m_1 = 5,03 \times \alpha_c \times A \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho_1}$$

gdzie :

A - pole powierzchni przebiecia : A = 12 mm²;

α_c - współczynnik wypływu dla przebitej płyty: $\alpha_c = 1$

p_1 - maksymalne ciśnienie wody sieciowej: $p_1 = 1,6$ MPa

p_D - ciśnienie dopuszczalne w instalacji $p_D = 0,6$ MPa

p_2 - ciśnienie zrzutowe: $p_2 = 0,66$ MPa

ρ_1 - gęstość wody przed otworem $t_1 = 120$ °C $\rho_1 = 916,8$ kg/m³

$$m_1 = 1772 \text{ kg/h}$$

1.2 moc wymiennika - m_2

$$m_2 \geq 3600 \times \frac{N}{r}$$

gdzie:

N - moc cieplna wymiennika: N = 50 kW

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem r = 2054 KJ/kg

$$m_2 = 88 \text{ kg/h}$$

1.3 Wymagana przepustowość zaworu z uwagi na uzupełnianie

- przyjęto średnicę kryzy dławiącej $d_{KR} = 5,0$ mm

- obliczeniowa różnica ciśnień $p_1 - p_2 = 0,94$ MPa

$$m_3 = A \times 5.03 \times \alpha \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \rho_1}$$

gdzie:

A - pole powierzchni otworu kryzy: A = 19,6 mm²;

α - współczynnik wypływu: $\alpha = 1$

ρ_1 - gęstość wody przed kryzą $\rho_1 = 916,8$ kg/m³

$$m_3 = 2900 \text{ kg/h}$$

Wymagana przepustowość zaworu: $m = m_1 + m_2 + m_3 = 4760 \text{ kg/h}$

2. Obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego:

2.1 Udział pary w mieszance:

$$x_2 = \frac{i_1 - i_2}{r}$$

gdzie:

i_1 - entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu zrzutowym $i_1 = 670,42 \text{ kJ/kg}$

i_2 - entalpia wody na wylocie zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu odpływu $i_2 = 417,51 \text{ kJ/kg}$

$$\underline{x_2 = 0,09}$$

2.2 Powierzchnia wypływu wody:

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \times m}{5.03 \times \alpha_c \times \sqrt{(p_2 - p_3) \times \rho_1}}$$

gdzie:

α_c - współczynnik wypływu zaworu $\alpha_c = 0,43$

p_3 - ciśnienie zrzutowe: $p_2 = 0,66 \text{ MPa}$

p_3 - ciśnienie odpływu: $p_3 = 0 \text{ MPa}$

ρ_1 - gęstość wody przy ciśnieniu przed zaworem: $\rho_1 = 916,8 \text{ kg/m}^3$

$$\underline{A_w = 81 \text{ mm}^2}$$

3.3 Powierzchnia wypływu par y:

$$A_p = \frac{x_2 \times m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha \times (p_2 + 0.1)}$$

gdzie:

α - współczynnik wypływu zaworu $\alpha = 0,61$

K_1 - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem $K_1 = f(p_1, T_1) = 0,53$

K_2 - współczynnik poprawkowy $K_2 = f(\beta, \chi)$ uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

$$\beta = \frac{p_3 + 0.1}{p_2 + 0.1}$$

gdzie:

β - stosunek ciśnień $\beta = 0,132$

χ - wykładnik adiabaty dla pary wodnej $\chi = 1,31$

β_{KR} - krytyczny stosunek ciśnień

$$\beta_{KR} = \left(\frac{2}{\chi + 1} \right)^{\frac{\chi}{\chi - 1}}$$

$$\beta_{KR} = 0,544$$

stąd: $K_2 = 1,00$

$$A_P = 177,8 \text{ mm}^2$$

3.4 Obliczeniowa powierzchnia kanału dopływowego wynosi:

$$A = A_W + A_P$$

$$A = 258,8 \text{ mm}^2$$

Najmniejsza średnica wewnętrzna kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

Ilość przyjętych zaworów = 1

$$dw = 18,2 \text{ mm}$$

DOBRANO:

zawór bezpieczeństwa membranowy

wartość ciśnienia początku otwarcia: 0,60 MPa

wielkość: 1"

wewnętrzna średnica króćca dolotowego: 20