

ZAŁĄCZNIK NR 5

Obliczenia i dobór zaworów bezpieczeństwa dla instalacji kotłowej

Zawór ZB1, ZB2

Zawór bezpieczeństwa dla kotła dobrano na podstawie badania typu załącznika do Badania Typu nr UDT 148-C/98-imp wydane przez Urząd Dozoru Technicznego.

Kocioł gazowy kondensacyjny Elidens DTG 130/65 ECO.NOX.PLUS

ciśnienie dopuszczalne 4 bar,

Q=65 kW prod. De'Dietrich

Zawór 1915 SYR

Dopuszczalne ciśnienie robocze przeponowego naczynia wzbiorniczego 0,6MPa

I. Założenia do obliczeń:

-moc cieplna kotła N=65 kW

-parametry instalacji $T_{\max}=80/60^{\circ}\text{C}$, $p_{\max}=0,4\text{ MPa}$

II. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

1. Ze względu na zabezpieczenie przestrzeni grzejnej kotła:

$$p_I = 1,1 \cdot p_{\text{dop}} = 1,1 \cdot 0,3 = 0,33\text{ MPa}$$

$$m_1 \geq \frac{3600 \cdot N}{r} = \frac{3600 \cdot 65}{2149} = 109\text{ kg/h}$$

$r=2149\text{ kJ/kg}$ -ciepło parowania wody przed zaworem bezpieczeństwa

2. Ze względu na przebicie z rurociągu wody wodociągowej

W celu ograniczenia strumienia przyjęto kryzę dławiącą o średnicy 4 mm i powierzchni $12,56\text{ mm}^2$

$$m_2 = 5,03 \cdot 1 \cdot 12,56 \sqrt{(0,6 - 0,33) \cdot 999,7} = 1038\text{ kg/h}$$

3. Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$m = m_1 + m_2 = 109 + 1038 = 1147\text{ kg/h}$$

x_2 -udział pary w mieszanke parowo-wodnej

i_1 -entalpia wody przy temp. 80°C ciśnieniu 0,33 MPa, $i_1=580\text{ kJ/kg}$

i_2 -entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu atmosferycznym,
 $i_2=419$ kJ/kg

$$x_2 = \frac{(i_1 - i_2)}{r} = \frac{580 - 419}{2149} = 0,08$$

α -współczynnik wypływu cieczy wg zaświadczenia wytwórcy dla zaworów SYR 1915,
 $\alpha=0,36$

5. Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) * m}{5,03 * \alpha \sqrt{(p_1 - p_2) * 930,4}} = \frac{0,92 * 1147}{5,03 * 0,36 \sqrt{(0,33 - 0) * 999,7}} = 32,1 \text{ mm}^2$$

6. Powierzchnia wypływu pary wodnej

α_1 -współczynnik wypływu par i gazu wg zaświadczenia wytwórcy dla zaworów SYR 1915, $\alpha_1=0,57$

$$A_p = \frac{x_2 * m}{10 * 0,53 * 1 * \alpha_1 (p_1 + 0,1)} = \frac{0,08 * 1147}{10 * 0,53 * 1 * 0,57 * (0,33 + 0,1)} = 71 \text{ mm}^2$$

7. Powierzchnia sumaryczna wypływu zaworów bezpieczeństwa:

$$A = A_w + A_p = 32,1 + 71 = 103,1 \text{ mm}^2$$

8. Minimalna średnica zaworu bezpieczeństwa wynosi

$$d = \sqrt{\frac{F * 4}{\pi}} = \sqrt{\frac{103,1 * 4}{3,14}} = 11,5 \text{ mm}$$

Dobrano zawór typu SYR 1915:

Wielkość 3/4"

wewnętrzna średnica króćca dolotowego : $d_0=14$ mm

ciśnienie otwarcia 0,3 MPa

Obliczenia i dobór zaworu bezpieczeństwa dla instalacji zimnej wody.

Obliczenia zaworów bezpieczeństwa

Zawór ZB3

1. Ze względu na możliwość niezadziałania reduktora na rurociągu wody wodociągowej w celu ograniczenia strumienia przyjęto kryzę dławiącą o średnicy 4 mm i powierzchni 12,56 mm²

$p_1 = 0,6$ MPa – dopuszczalne ciśnienie wody sieci wodociągowej

$p_2 = 0,44$ MPa – maksymalne ciśnienie w instalacji wodociągowej

$t = 10$ °C – temperatura wody wodociągowej

$$m_1 = 5,03 * 1 * 12,56 \sqrt{(0,6 - 0,44) * 999,7} = 799 \text{ kg / h}$$

2. Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$m = m_1 = 799 = 799 \text{ kg/h}$$

□ współczynnik wypływu cieczy wg zaświadczenia wytwórcy dla zaworów SYR 2115,
 $\alpha = 0,25$

3. Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{1 * 799}{5,03 * 0,25 \sqrt{(0,44 - 0) * 999,7}} = 30,3 \text{ mm}^2$$

4. Powierzchnia sumaryczna wypływu zaworów bezpieczeństwa:

$$A = A_w + A_p = 30,3 \text{ mm}^2$$

3. Minimalna średnica zaworu bezpieczeństwa wynosi

$$d = \sqrt{\frac{F * 4}{\pi}} = \sqrt{\frac{30,3 * 4}{3,14}} = 6,2 \text{ mm}$$

Dobrano zawór typu SYR 2115:

Wielkość 1/2"

wewnętrzna średnica króćca dolotowego : $d_0 = 12$ mm

ciśnienie otwarcia 0,4 MPa