

Obiekt: Stacja wymienników ciepła
 Lokalizacja: 43-100 Tychy
 ul. Bielska 82

Moc N = 345,00 [kW]
 Typ wymiennika LC110-60-2"
 Parametry sieci ciepłej:
 Tmax = 110 [°C]
 pmax = 1,2 [MPa]
 Parametry instalacji:
 Tmax = 70 [°C]
 pmax = 0,6 [MPa]

1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

1.1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynikająca ze wzrostu ciśnienia na wskutek ogrzewania wody w wymienniku

Maksymalne ciśnienie dla instalacji c.o.

$$p_1 = 1,1 * p_{dop} = 0,66 \text{ [MPa]}$$

p dop = 0,6 [MPa]
 r = 2057,812 [kJ/kg] ciepło parowania wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu p1 = 0,76 [MPa]

$$m_1 \geq \frac{3600 * N}{r} = 603,5537 \text{ [kg/h]}$$

1.2. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynikająca ze wzrostu ciśnienia na wskutek niekontrolowanego dopływu z rurociągu wody uzupełniającej

$$m_2 = 5,03 * \alpha_c * A \sqrt{(p_{\max} - p_1) * \rho'_{t1}} = 0,00 \text{ [kg/h]}$$

gdzie:

d - średnica przewodu/kryzy d = 5 [mm]
 A - pole powierzchni przekroju A = 19,635 [mm²]
 pmax - maksymalne ciśnienie w instalacji uzupełniania zładu pmax = 0,6 [MPa] zastosowano reduktor ciśnienia pmax=0,6 [MPa]
 t'1 - maksymalna temperatura wody w instalacji uzupełniania t'1 = 52 [°C]
 ρ'1 - gęstość wody w temp. t'1 ρ'1 = 987,17 [kg/m³]
 αc - współczynnik wypływu wody z przewodu αc = 1

1.3. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynikająca z przebicia wymiennika

pmax = 1,2 [MPa] dopuszczalne ciśnienie wody w sieci ciepłowniczej
 p1 = 0 [MPa] ciśnienie zrzutowe dla instalacji
 t = 110 [°C] temp. wody w sieci ciepłowniczej
 ρ1 = 951,02 [kg/m³] gęstość wody przy nadciśnieniu p1 = 1,2 [MPa] i temperaturze t1 = 110 [°C]
 αc = 1 αc - współczynnik wypływu wody z pękniętej ścianki
 Fk = 25,5 [mm²] Powierzchnia przekroju przebicia wspólnej ścianki

$$m_3 = 5,03 * \alpha_c * F_k \sqrt{(p_{\max} - p_1) * \rho_1} = 4333,049 \text{ [kg/h]}$$

1.4. Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = m_1 + m_3 = 4936,603 \text{ [kg/h]}$$

2 Obliczenie średnicy kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

2.1 Udział pary w mieszaninie parowo-wodnej

$$x_2 = \frac{(i_4 - i_5)}{r} = 0,021$$

i4 =	461,343	[kJ/kg]	entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu zrzutowym p1 = 1,2 [MPa]
			i temperaturze t1 = 110 [°C]
i5 =	419	[kJ/kg]	entalpia wody na wylocie zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu atmosferycznym
r =	2057,812	[kJ/kg]	ciepło parowania wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu p1 = 0,76 [MPa]

2.2. Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) * m}{5,03 * \alpha \sqrt{(p_1 - p_3) * \rho}} = 95,55 \text{ [mm}^2\text{]}$$

α =	0,41		współczynnik wypływu wg zaświadczenia wytwórcy dla zaworów SYR 1915
ρ =	951,02	[kg/m ³]	gęstość wody przy nadciśnieniu p1 = 0,66 [MPa]
			i temperaturze t1 = 110 [°C]
p3 =	0	[MPa]	ciśnienie odpływowe

2.3. Powierzchnia wypływu pary wodnej

$$A_w = \frac{x_2 * m}{10 * K_1 * K_2 * \alpha * (p_1 + 0,1)} = 39,40349 \text{ [mm}^2\text{]}$$

α =	0,64		współczynnik wypływu wg zaświadczenia wytwórcy dla zaworów SYR 1915
K1 =	0,53		współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem bezpieczeństwa
K2 =	1		współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień
p1 =	0,66	[MPa]	ciśnienie zrzutowe

2.4. Powierzchnia łączna

$$A = 134,95 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 * A}{\pi}} = 13,11 \text{ [mm]}$$

Zastosowano zawór membranowy SYR typ 1915 o parametrach

Średnica nominalna :	1"		
Ilość:	2	[szt.]	
Wewnętrzna średnica króćca dolotowego d0 =	20	[mm]	
Łączna powierzchnia rzeczywista wypływu A' =	628	[mm ²]	i jest większa od powierzchni obliczonej A = 134,95 [mm ²]
Ciśnienie otwarcia	0,6	[MPa]	