

Dobór zaworu bezpieczeństwa

Dobór zaworu bezpieczeństwa przeprowadzono zgodnie z normami i przepisami Urzędu Dozoru Technicznego:

- DT-UC-90/KW
- DT-UC-90/WO
- Wytyczne nr 2/Nc - wytyczne ustalania współczynnika wypływowego α_c
- PN-81/M-35630 - zawory bezpieczeństwa
- PN-B-02414 - zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi

1. Przepustowość zaworu bezpieczeństwa

a) Ze względu na wydajność wymiennika wg DT-UC-90 KW/04

$$m_1 \geq \frac{3600 * N}{r}$$

N =	33	[kW]	- największa trwała moc wymiennika
r =	2 159,6	[kJ/kg]	- ciepło parowania przy ciśnieniu zrzutowym przed zaworem bezpieczeństwa 0,33 MPa

$$m_1 = 55,01 \quad [\text{kg/godz.}]$$

b) Dla rurociągu wody uzupełniającej

$$m_2 = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho} \quad A = \frac{\pi \cdot d_o^2}{4}$$

d_o	5,0	[mm]	- średnica wewnętrzna kryzy
A =	19,6	[mm ²]	- przyjęta powierzchnia przepływu kryzy
α_c =	1		- współczynnik przepływu cieczy dla kryzy
p_1 =	1,60	[MPa]	- dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej
p'_2 =	0,30	[MPa]	- dopuszczalne ciśnienie w instalacji
p_2 =	0,33	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa
ρ =	974,85	[kg/m ³]	- gęstość wody przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów $t_p = 75 \text{ } ^\circ\text{C}$

$$m_2 = 3\,475 \quad [\text{kg/godz.}]$$

c) Ze względu na możliwość pęknięcia wspólnej ścianki wymiennika wg WUDT-UC-ZS/E
(NIE DOTYCZY WYMIENNIKÓW PŁYTOWYCH)

$$m_3 = 5,03 * \alpha_c * A * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho}$$

A =	[mm ²]	- przyjęta powierzchnia przebiecia płyty wymiennika
α_c =		- współczynnik wypływu dla przebitej płyty
p_1 =	[MPa]	- dopuszczalne ciśnienie wody sieciowej
p'_2 =	[MPa]	- dopuszczalne ciśnienie w instalacji
p_2 =	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe na zaworze bezpieczeństwa
ρ =	[kg/m ³]	- gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa przy temperaturze $t_1 = 135$ °C

$m_3 =$ 0 [kg/godz.]

d) Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa

m = $m_1 + m_2 + m_3 =$ 3 530,1 [kg/godz.]

2. Określenie średnicy kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04

a) Udział pary w mieszaninie parowo-wodnej

$$x_2 = (i_1 - i_2) / r$$

i_1 =	567,73	[kJ/kg]	- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa przy ciśnieniu zrzutowym $p_1 = 0,33$ MPa
i_2 =	418,06	[kJ/kg]	- entalpia wody na wylocie zaworu bezpieczeństwa przy ciśnieniu atmosferycznym
r =	2159,6	[kJ/kg]	- ciepło parowania przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa $p_1 = 0,33$ MPa
x_2 =	0,069		

b) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) * m}{5,03 * \alpha_c * \sqrt{(p_1 - p_2) * \rho}}$$

$\alpha_c =$	0,40		- współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25
$p_1 =$	0,33	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe $p_1 = 1.1 * p_0$
$p_0 =$	0,30	[MPa]	- ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa
$p_2 =$	0,00	[MPa]	- ciśnienie odpływowe
$\rho =$	930,49	[kg/m ³]	- gęstość wody przed zaworem bezpieczeństwa
$A_w =$	93,2	[mm²]	

c) Powierzchnia wypływu pary wodnej

$$A_p = \frac{x_2 * m}{10 * K_1 * K_2 * \alpha * (p_1 + 0,1)}$$

$\alpha =$	0,67		- współczynnik wypływu dla pary dla zaworu bezpieczeństwa SYR 1915 DN25
$K_1 =$	0,533		- współczynnik uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem
$K_2 =$	1,00		- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień
$p_1 =$	0,33	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$A_p =$	159,2	[mm²]	
$A =$	$A_p + A_w$		
$A =$	252,4	[mm²]	- całkowita powierzchnia wypływu wody

d) Najmniejsza średnica wewnętrzna kanału przepływowego przypadająca na jeden zawór bezpieczeństwa

$$d_0 = \sqrt{\frac{4 * A / n}{\pi}}$$

$d_0 =$	17,9	[mm]
---------	------	------

Dobrano zawór bezpieczeństwa

	membranowy -	1	szt.
typ	SYR	1915	
wartość ciśnienia początku otwarcia	0,30	MPa	
średnica DN	25	mm	
wewnętrzna średnica króćca dolotowego	20	mm	