

Dobór zaworu bezpieczeństwa c.o.
(wg przepisów UDT WUDT-UC-KW/04, WUDT-UC-WO-A, WUDT-UC-ZS/E)

Obiekt: Poznań, al. Niepodległości 10; Uniwersytet Ekonomiczny

1. Dane wejściowe:

N	Moc wymiennika	124,0	[kW]
	Typ wymiennika ciepła, producent	CB30 - lutowany ALFA	
Parametry sieci ciepłej			
T_{zw}	Obliczeniowa temperatura zasilania wody sieciowej	125,0	[°C]
T_{pw}	Obliczeniowa temperatura powrotu wody sieciowej	60,0	[°C]
p_{max}	Obliczeniowe ciśnienie sieci ciepłowniczej	16,0	[bar]
Parametry instalacji c.o./c.t.			
T_{zn}	Obliczeniowa temperatura zasilania wody w instalacji	80,0	[°C]
T_{pn}	Obliczeniowa temperatura powrotu wody w instalacji	55,0	[°C]
p_{dop}	Obliczeniowe ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa	3,0	[bar]

2. Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

2.1 Ze względu na moc wymiennika ciepła

p_1	maksymalne ciśnienie dla instalacji c.o./c.t.	$p_1 = 1,1 \cdot p_{dop} =$	0,33	[MPa]
r	ciepło parowania wody przed zaworem przy ciśnieniu $p_1 + 0,1$		$r =$ 2125,7	[kJ/kg]
m_1	Wymagana przepustowość zaworu		$m_1 =$ 210,001	[kg/h]

2.2 Ze względu na otwarcie przewodu uzupełniania z zabudowaną kryzą przy trwałym połączeniu powrotu wody sieciowej z powrotem wody instalacyjnej

d	średnica kryzy	$d =$	4,00	[mm]
A	pole powierzchni przekroju kryzy	$A =$	12,57	[mm ²]
p_{uz}	maks. ciśnienie w instalacji uzup. zładu	$p_{uz} =$	1,6	[MPa]
t_1	maks. temperatura wody w instalacji uzup.	$t_1 =$	60,00	[°C]
ρ_1	gęstość wody w temp. t_1	$\rho_1 =$	983,141	[kg/m ³]
α_c	współczynnik wypływu wody przez kryzę	$\alpha_c =$	1,00	
		$m_2 =$	2259,73	[kg/h]

Sprawdzenie maksymalnego przepływu przez kryzę przy obliczeniowej różnicy ciśnień na przewodzie uzupełniania

d	średnica kryzy	$d =$	4,00	[mm]
ΔP	obliczeniowa różnica ciśnień na przewodzie uzupełniania	$\Delta P =$	1300000	[Pa]
		$m_{KR} =$	1781,52	[kg/h]
		$m_{KR} \leq m_2$		

Do dalszych obliczeń przyjęto:

$m_2 =$	2259,73	[kg/h]
---------	---------	--------

2.3 Ze względu na pęknięcie wspólnej ścianki wymiennika

p_{max}	dopuszczalne ciśnienie wody w sieci ciepłowniczej	$p_{max} =$	1,6	[MPa]
p_1	ciśnienie zrzutowe dla instalacji	$p_1 =$	0,3	[MPa]
t_1	temperatura wody w sieci ciepłowniczej	$t_1 =$	125,0	[°C]
ρ_1	gęstość wody w temp. 125°C	$\rho_1 =$	939,03	[kg/m ³]
α_c	współczynnik wypływu wody z pękniętej ścianki	$\alpha_c =$	1,0	
F_k	powierzchnia przekroju przebicia wspólnej ścianki	$F_k =$	29,10	[mm ²]
		$m_3 =$	5114,15	[kg/h]

2.4 Sumaryczna przepustowość zaworu bezpieczeństwa.

$m = m_1 + m_2 + m_3 =$	7583,89	[kg/h]
-------------------------	---------	--------

3. Obliczenie średnicy kanału przepływowego zaworu bezpieczeństwa

3.1 Udział pary wodnej w mieszaninie parowo-wodnej.

i_4	entalpia wody przed zaworem przy ciśnieniu zrzutowym	$i_4 =$	524,962	[kJ/kg]
i_5	entalpia wody na wylocie zaworu przy ciśnieniu atmosferycznym	$i_5 =$	417,51	[kJ/kg]
r	ciepło parowania wody przed zaworem	$r =$	2125,70	[kJ/kg]
		$x_2 =$	0,051	

3.2 Powierzchnia wypływu dla wody.

α	współczynnik wypływu wg. zaświadczenia wytwórcy	$\alpha =$	0,40	
ρ	gęstość wody w temp. 125°C	$\rho =$	939,03	[kg/m ³]
p_3	ciśnienie odpływowe	$p_3 =$	0,00	[MPa]
		$A_w =$	203,30	[mm ²]

3.3 Powierzchnia wypływu pary wodnej.

α	współczynnik wypływu wg. zaświadczenia wytwórcy	$\alpha =$	0,67	
K_1	współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika przed zaworem	$K_1 =$	0,53	
K_2	współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień	$K_2 =$	1,00	
p_1	ciśnienie zrzutowe	$p_1 =$	0,33	[MPa]
		$A_w =$	251,06	[mm ²]

3.4 Powierzchnia łączna

$A_{min} =$	454,36	[mm ²]
-------------	---------------	--------------------

4. Dobór zaworu.

Typ zaworu	SYR	1915
Liczba zaworów	2 szt.	
Ciśnienie otwarcia [bar]	3,0	
Średnica sprawdzanego zaworu bezpieczeństwa	25	
Wewnętrzna średnica króćca dolotowego d_0	20	
Łączna powierzchnia rzecz. wypływu A	628,32	

$A_{min} \leq A$ Spełnia warunki