

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa centralnego ogrzewania

Dobrano zawór: SYR 1915, DN25, Nastawa 0,3 MPa, w ilości 1 sztuk

Obliczenie przepustowości dla wariantu wg:

a) mocy grzewczej	Dopuszczalne:	482 [kg/h]	> Wymagane:	298 [kg/h]
b) pęknięcia ścianki	Dopuszczalne:	10535 [kg/h]	> Wymagane:	2618 [kg/h]
c) uzupełniania zładu	Dopuszczalne:	10825 [kg/h]	> Wymagane:	3520 [kg/h]

Sprawdzenie obliczeń:

1. Dobór zaworu bezpieczeństwa wg przepisów Urzędu Dozoru Technicznego

1.1 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy max. mocy grzewczej wymiennika

Dobór przeprowadzono zgodnie z następującymi przepisami UDT:

WUDT/UC/2003

Podstawowe dane obliczeniowe:

Największa trwała moc wymiennika	174,0 kW
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej	1,6 MPa
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej	0,3 MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,33 MPa
Temperatura czynnika grzejącego na zasilaniu	140 °C
Temperatura czynnika grzejącego na powrocie	70 °C

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{N}{r}, \text{kg/h}$$

Obliczenie przepustowości zaworu:

N =	174,0 [kW]	- największa trwała moc wymiennika
r =	2108,1 [kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu zrzutowym
m₁ =	298 [kg/h]	- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}, \text{mm}^2$$

α	0,67 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
K_1	0,53 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
K_2	1 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
P_1	0,33 [MPa]	- ciśnienie zrzutowe
A_p =	194,43 [mm²]	

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \text{mm}^2 \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

d = 15,73 mm

Typ	SYR 1915 - 1"	
n =	1 [-]	- ilość
P =	0,3 [MPa]	- wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25 [mm]	- średnica nominalna
d =	20 [mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A =	314,16 [mm²]	
m_z =	482 [kg/h]	dla 1 szt.
m_z =	482	> m₁ = 298 [kg/h]

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.2 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa do inst. c.o. w przypadku pęknięcia ścianki wymiennika

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_2 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{kg/h}$$

A =	15 [mm ²]	- przyjęta powierzchnia przebiecia płyty wymiennika zgodnie z aprobatą techniczną tego wymiennika. W przypadku braku takiej informacji, to: A = 100 mm ²
P ₁ =	1,6 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej
P ₂ =	0,3 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej
q ₁ =	926,1 [kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p ₁ i temperaturze T ₁
α_c	1 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
	0,4 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

m₂ = 2618 [kg/h]

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A =	314,16 [mm²]	
m_z =	10535 [kg/h]	dla 1 szt.
m_z =	10535	> m₂ = 2618 [kg/h]

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

1.3 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla przewodu uzupełniającego instalację c.o.

$$m_3 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_{KR} \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1} \cdot kg/h$$

$$A_{KR} = \frac{\pi \cdot d_{KR}^2}{4} \cdot mm^2$$

$d_{KR} =$	5	[mm]	- przyjęta średnica wewnętrzna kryzy
$A_{KR} =$	19,63	[mm ²]	- powierzchnia przepływu kryzy
$P_1 =$	1,6	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
$P_2 =$	0,3	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne instalacji grzanej
$q_1 =$	977,7	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów
$\alpha_c =$	1	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla kryzy
	0,4	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

$$m_3 = 3520 \text{ [kg/h]}$$

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

$$A = 314,16 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$m_z = 10825,00 \text{ [kg/h]} \quad \text{dla 1 szt.}$$

$$m_z = 10825 > m_3 = 3520 \text{ [kg/h]}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.4 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla mieszanki parowo-wodnej

a) Udział pary w mieszance parowo-wodnej

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

$i_1 =$	605,3	[kJ/kg]	- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa
$i_2 =$	419,04	[kJ/kg]	- entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa
$r =$	2108,1	[kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$$x_2 = 0,088 \text{ [-]}$$

b) Powierzchnia wypływu pary

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} \cdot mm^2$$

$\alpha =$	0,67	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
$K_1 =$	0,53	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$K_2 =$	1	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$P_1 =$	0,33	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe

$A_{p1} =$	17,18	[mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika
$A_{p2} =$	150,92	[mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika
$A_{p3} =$	202,92	[mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

Uwaga:

Sprawdzić, możliwość powstania mieszanki parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego.

Dla braku udziału pary w mieszance parowo-wodnej, to: $x_2 = 0$ i $A_p = 0 \text{ mm}^2$

c) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}} \cdot mm^2$$

$\alpha_c =$	0,40	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla cieczy
$P_1 =$	0,33	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$P_2 =$	0	[MPa]	- ciśnienie odpływowe
$q_1 =$	926,1	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p1 i temperaturze T1

$A_{w1} =$	7,7	[mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika
$A_{w2} =$	67,9	[mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika
$A_{w3} =$	91,2	[mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

d) Sumaryczna powierzchnia wypływu

A1 = A_{p1} + A_{w1} =	24,90	[mm²]	- wg mocy wymiennika
A2 = A_{p2} + A_{w2} =	218,78	[mm²]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
A3 = A_{p3} + A_{w3} =	294,15	[mm²]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

e) Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A / n}{\pi}}, mm$$

d_{o1} =	5,6	[mm]	- wg mocy wymiennika
d_{o2} =	16,7	[mm]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
d_{o3} =	19,4	[mm]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

DN	25	[mm]	- średnica nominalna
d =	20	[mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

d_{o1} = Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej
d_{o2} = Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej
d_{o3} = Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika

2.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-B-02414

Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$M = 4473 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M_i}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

gdzie :

p₁ - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

p₂ - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

r - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.

A - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia

b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

A =	0,000015	m ²
p₂ =	16,0	bar
p₁ =	3	bar
r =	926,05	kg/m ³
b =	2	- obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia
α_c =	0,4	[-] - dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
M =	1,47	kg/s - przepustowość dla jednego zaworu bezpieczeństwa
M =	1,47	kg/s - przepustowość dla przyjętej liczby zaworów bezpieczeństwa

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego dla przyjętej ilości zaworów bezpieczeństwa

d_o =	14,27	[mm]
------------------------	--------------	-------------

Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa

Typ	SYR 1915 - 1"	
n =	1	[-] - ilość
P =	0,3	[MPa] - wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25	[mm] - średnica nominalna
d =	20	[mm] - wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-B-02414

Obliczenia zaworu bezpieczeństwa ciepła technologicznego

Dobrano zawór: SYR 1915, DN25, Nastawa 0,3 MPa, w ilości 1 sztuk

Obliczenie przepustowości dla wariantu wg:

a) mocy grzewczej	Dopuszczalne:	482 [kg/h]	> Wymagane:	45 [kg/h]
b) pęknięcia ścianki	Dopuszczalne:	10535 [kg/h]	> Wymagane:	2095 [kg/h]
c) uzupełniania zładu	Dopuszczalne:	10825 [kg/h]	> Wymagane:	3520 [kg/h]

Sprawdzenie obliczeń:

1. Dobór zaworu bezpieczeństwa wg przepisów Urzędu Dozoru Technicznego

1.1 Obliczenie zaworu bezpieczeństwa przy max. mocy grzewczej wymiennika

Dobór przeprowadzono zgodnie z następującymi przepisami UDT:

WUDT/UC/2003

Podstawowe dane obliczeniowe:

Największa trwała moc wymiennika	26,3 kW
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej	1,6 MPa
Ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej	0,3 MPa
Ciśnienie zrzutowe	0,33 MPa
Temperatura czynnika grzejącego na zasilaniu	140 °C
Temperatura czynnika grzejącego na powrocie	70 °C

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m_1 = 3600 \cdot \frac{N}{r}, \text{ kg/h}$$

Obliczenie przepustowości zaworu:

N =	26,3 [kW]	- największa trwała moc wymiennika
r =	2108,1 [kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu zrzutowym
m₁ =	45 [kg/h]	- wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa

$$m = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0.1)$$

$$A_p = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)}, \text{ mm}^2$$

α	0,67 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
K_1	0,53 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
K_2	1 [-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
P_1	0,33 [MPa]	- ciśnienie zrzutowe
A_p =	29,36 [mm²]	

$$A = \frac{\pi \cdot d^2}{4}, \text{ mm}^2 \quad d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}}$$

d = 6,11 mm

Typ	SYR 1915 - 1"	
n =	1 [-]	- ilość
P =	0,3 [MPa]	- wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25 [mm]	- średnica nominalna
d =	20 [mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A =	314,16 [mm²]	
m_z =	482 [kg/h]	dla 1 szt.
m_z =	482	> m₁ = 45 [kg/h]

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.2 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa do inst. c.o. w przypadku pęknięcia ścianki wymiennika

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m_2 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}, \text{ kg/h}$$

A =	12 [mm²]	- przyjęta powierzchnia przebiecia płyty wymiennika zgodnie z aprobatą techniczną tego wymiennika. W przypadku braku takiej informacji, to: A = 100 mm ²
P_1 =	1,6 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzejnej
P_2 =	0,3 [MPa]	- ciśnienie dopuszczalne przestrzeni grzanej
q_1 =	926,1 [kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p ₁ i temperaturze T ₁
α_c	1 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
	0,4 [-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

m₂ = 2095 [kg/h]

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

A =	314,16 [mm²]	
m_z =	10535 [kg/h]	dla 1 szt.
m_z =	10535	> m₂ = 2095 [kg/h]

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania UDT

1.3 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla przewodu uzupełniającego instalację c.o.

$$m_3 = 5,03 \cdot \alpha_c \cdot A_{KR} \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1} \cdot kg/h$$

$$A_{KR} = \frac{\pi \cdot d_{KR}^2}{4} \cdot mm^2$$

$d_{KR} =$	5	[mm]	- przyjęta średnica wewnętrzna kryzy
$A_{KR} =$	19,63	[mm ²]	- powierzchnia przepływu kryzy
$P_1 =$	1,6	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne wody sieciowej
$P_2 =$	0,3	[MPa]	- ciśnienie dopuszczalne instalacji grzanej
$q_1 =$	977,7	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przepływającej przez kryzę o temperaturze powrotu wysokich parametrów
$\alpha_c =$	1	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla kryzy
	0,4	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla zaworu bezpieczeństwa

$$m_3 = 3520 \text{ [kg/h]}$$

Sprawdzenie doboru zaworu bezpieczeństwa

$$A = 314,16 \text{ [mm}^2\text{]}$$

$$m_z = 10825,00 \text{ [kg/h]} \quad \text{dla 1 szt.}$$

$$m_z = 10825 > m_3 = 3520 \text{ [kg/h]}$$

Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

1.4 Obliczenia zaworu bezpieczeństwa dla mieszanki parowo-wodnej

a) Udział pary w mieszance parowo-wodnej

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

$i_1 =$	605,3	[kJ/kg]	- entalpia wody przed zaworem bezpieczeństwa
$i_2 =$	419,04	[kJ/kg]	- entalpia wody na wylocie z zaworu bezpieczeństwa
$r =$	2108,1	[kJ/kg]	- ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa

$$x_2 = 0,088 \text{ [-]}$$

b) Powierzchnia wypływu pary

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} \cdot mm^2$$

$\alpha =$	0,67	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla par i gazów
$K_1 =$	0,53	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości czynnika roboczego i jego parametry przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$K_2 =$	1	[-]	- współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem lub głowicą bezpieczeństwa
$P_1 =$	0,33	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe

$A_{p1} =$	2,59	[mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika
$A_{p2} =$	120,77	[mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika
$A_{p3} =$	202,92	[mm ²]	- powierzchnia wypływu pary dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

Uwaga:

Sprawdzić, możliwość powstania mieszanki parowo-wodnej dla przyjętych wartości ciśnień i temperatury czynnika grzewczego.

Dla braku udziału pary w mieszance parowo-wodnej, to: $x_2 = 0$ i $A_p = 0 \text{ mm}^2$

c) Powierzchnia wypływu wody

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_2) \cdot q_1}} \cdot mm^2$$

$\alpha_c =$	0,40	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu zaworu lub głowicy bezpieczeństwa dla cieczy
$P_1 =$	0,33	[MPa]	- ciśnienie zrzutowe
$P_2 =$	0	[MPa]	- ciśnienie odpływowe
$q_1 =$	926,1	[kg/m ³]	- gęstość cieczy przed zaworem lub głowicą bezpieczeństwa przy nadciśnieniu p1 i temperaturze T1

$A_{w1} =$	1,2	[mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg mocy wymiennika
$A_{w2} =$	54,3	[mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg pęknięcia płyty wymiennika
$A_{w3} =$	91,2	[mm ²]	- powierzchnia wypływu wody dla obliczeń przepustowości wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

d) Sumaryczna powierzchnia wypływu

A1 = A_{p1} + A_{w1} =	3,76	[mm²]	- wg mocy wymiennika
A2 = A_{p2} + A_{w2} =	175,07	[mm²]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
A3 = A_{p3} + A_{w3} =	294,15	[mm²]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

e) Najmniejsza średnica kanału dopływowego zaworu lub głowicy bezpieczeństwa

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A / n}{\pi}}, mm$$

d_{o1} =	2,2	[mm]	- wg mocy wymiennika
d_{o2} =	14,9	[mm]	- wg pęknięcia płyty wymiennika
d_{o3} =	19,4	[mm]	- wg przepływu przez kryzę uzupełniającą

DN	25	[mm]	- średnica nominalna
d =	20	[mm]	- wewnętrzna średnica króćca dolotowego

d_{o1} = Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej
d_{o2} = Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej
d_{o3} = Wybrany wariant zabezpieczenia układu spełnia wymagania specyfikacji technicznej

2. Obliczenie zaworu bezpieczeństwa ze względu na pęknięcie ścianki wymiennika

2.1 Obliczenie urządzeń bezpieczeństwa wg PN-B-02414

Wymagana łączna przepustowość zaworów bezpieczeństwa:

$$M = 4473 \cdot b \cdot A \cdot \sqrt{(p_2 - p_1) \cdot \rho}$$

$$d_o = 54 \cdot \sqrt{\frac{M_i}{\alpha_c \cdot \sqrt{p_1 \cdot \rho}}}$$

gdzie :

p₁ - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa

p₂ - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej

r - gęstość wody sieciowej przy jej obliczeniowej temp.

A - powierzchnia przekroju poprzecznego zakładanego pęknięcia

b - współczynnik zwiększający powierzchnię pęknięcia

A =	0,000012	m ²	
p₂ =	16,0	bar	
p₁ =	3	bar	
r =	926,05	kg/m ³	
b =	2	- obliczenia dla zwiększonej powierzchni pęknięcia	
α_c =	0,4	[-]	- dopuszczalny współczynnik wypływu cieczy dla pękniętej ścianki
M =	1,18	kg/s	- przepustowość dla jednego zaworu bezpieczeństwa
M =	1,18	kg/s	- przepustowość dla przyjętej liczby zaworów bezpieczeństwa

Obliczenie najmniejszej wewnętrznej średnicy króćca dopływowego dla przyjętej ilości zaworów bezpieczeństwa

d_o =	12,76	[mm]
------------------------	--------------	-------------

Dobór typu i wielkości zaworu bezpieczeństwa

Typ	SYR 1915 - 1"	
n =	1	[-] - ilość
P =	0,3	[MPa] - wartość ciśnienia początku otwarcia
DN	25	[mm] - średnica nominalna
d =	20	[mm] - wewnętrzna średnica króćca dolotowego

Wybrany do obliczeń zawór bezpieczeństwa spełnia wymagania PN-B-02414