

Dobór zaworu (-ów) bezpieczeństwa dla kotłów wodnych niskotemperaturowych wg Przepisów  
Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04 oraz norm PN-82/M-74101 i PN-81/M-35630

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

### 1. Określenie obliczeniowej przepustowości zaworu bezpieczeństwa.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa (dla pary wodnej) powinna wynosić co najmniej:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \quad [\text{kg/h}]$$

gdzie:

N - maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]

r - ciepło parowania wody przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

N= 700,0 kW

r= 2109 kJ/kg

dla p= 5 bar

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{700,0}{2109} \quad [\text{kg/h}]$$

$$m \geq 1194,88 \quad [\text{kg/h}]$$

Przyjęta do obliczeń ilość zaworów bezpieczeństwa: 1 szt.

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$1194,9 / 1 \quad [\text{kg/h}]$$

$$m_{\text{obl}} \geq 1194,9 \quad [\text{kg/h}]$$

### 2. Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1)} \quad [\text{mm}^2]$$

gdzie:

A - wymagana powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa [mm<sup>2</sup>]

m - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K<sub>1</sub> - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa

K<sub>2</sub> - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

α - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p<sub>1</sub> - maksymalne ciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczenia kotła [MPa]

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa

$$\begin{aligned}
 K_1 &= 0,525 \\
 K_2 &= 1 \\
 \alpha &= 0,56 \\
 p_1 &= 0,55 \text{ MPa}
 \end{aligned}$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$A = 625 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4 A}{\pi}} = 28 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa : 32  
 Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa: 5 bar  
 Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: 1 szt.  
 Najmniejsza powierzchnia kanału dolotowego: 707 mm<sup>2</sup>

### 3. Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości urządzeń zabezpieczających:

Przepustowość dobrego zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0.1) \cdot A$$

$$m_{rz} = 1350,9 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa: 1 szt.  
 Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi: 1351 kg/h  
 Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku:  $m_{rz} \geq m_{obl}$

warunek: 1350,9  $\geq$  1194,9

$m_{rz}$  większe od  $m_{obl}$

**Dobrane zabezpieczenie spełnia wymagania warunków UDT WUDT-UC-KW/04**