

# Załącznik nr 10

## Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotłów wodnych

a) Zawór bezpieczeństwa dla kotła o mocy  $Q=70\text{kW}$

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:

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

gdzie:

$N$  - maksymalna trwała moc cieplna kotła [kW]

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

$N = 70,0 \text{ kW}$

$r = 2163,2 \text{ kJ/kg}$  dla  $p = 3 \text{ bar}$

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{70}{2163,2} [\text{kg/h}]$$
$$m \geq 116,49 [\text{kg/h}]$$

Przyjęta do obliczeń ilość zaworów bezpieczeństwa:

1 szt.

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$116,49 \text{ kg/h} / 1$$

$$m_{obl} \geq 116,49 [\text{kg/h}]$$

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

$$A = \frac{m}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1)} [\text{mm}^2]$$

gdzie:

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

$m$  - przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

$K_1$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem

bezpieczeństwa

$K_2$  - współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

$\alpha$  - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

$p_1$  - maksymalne ciśnienie przed zaworem bezpieczeństwa, nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczenia kotła [MPa]

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa HUSTY:

**3/4", d=14mm**

$$K_1 = 0,532$$

$$K_2 = 1$$

$$\alpha = 0,57$$

$$p_1 = 0,33 \text{ MPa}$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$A = 140,42 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

$$d = \sqrt{\frac{4A}{\pi}} = 13,37 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa HUSTY:

**3/4"**

Ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa:

**3 bar**

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

**1 szt.**

Średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa:

**14mm**

Najmniejsza powierzchnia kanału dolotowego:

**153,86 mm<sup>2</sup>**

### 3. Sprawdzenie rzeczywistej przepustowości urządzeń zabezpieczających:

Przepustowość dobrego zaworu bezpieczeństwa:

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot (p_1 + 0,1) \cdot A$$
$$m_{rz} = 200,6 \text{ kg/h}$$

Ilość dobranych zaworów bezpieczeństwa:

**1 szt.**

Sumaryczna przepustowość zaworów bezpieczeństwa wynosi:

**200,6 kg/h**

Sprawdzenie poprawności doboru wg warunku:  $m_{rz} \geq m_{obl}$

warunek:                      200,6                       $\geq$                       116,49

$m_{rz}$                       większe od                       $m_{obl}$

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