

2. OBLICZENIA

1. Dane ogólne

Zapotrzebowanie na moc cieplną:

- | | |
|-----------------------------|---------|
| - na cele c.o. (obecne) | 13,0 kW |
| - na cele c.o. (docelowe) | 22,0 kW |

Parametry czynnika grzewczego:

- | | |
|--|----------|
| - temperatura wody sieciowej zimą (zasilanie/powrót) | 120/70°C |
| - ciśnienie dopuszczalne sieci | 1,6 MPa |
| - temperatura wody w instalacji zimą | 80/60°C |
| - ciśnienie dopuszczalne instalacji | 0,3 MPa |

UWAGA: ZE WZGLĘDU NA MOŻLIWOŚĆ ZWIĘKSZENIA POWIERZCHNI OGRZEWALNEJ A CO ZA TYM IDZIE ZAPOTRZEBOWANIA NA MOC CIEPLNĄ NALEŻY ZABUDOWAĆ I PRZYSTOSOWAĆ SYSTEM DOSTAWY CIEPŁA DO MOCY 22 kW. W PROJEKCIE UWZGLĘDNIONO ZAPOTRZEBOWANIE NA MOC CIEPLNĄ W WYSOKOŚCI 22 kW.

2. Dobór licznika ciepła

- | | |
|--|-------------------------|
| - przepływ maksymalny wody sieciowej, dla $\Delta T=20^{\circ} \text{C}$ | - 1,0 m ³ /h |
| - przepływ nominalny przetwornika przepływu | - 1,0 m ³ /h |

Dobrano licznik ciepła oraz ultradźwiękowy przetwornik przepływu $Q_{nom} = 1,0 \text{ m}^3/\text{h}$, gwintowany, dn 20, minimum PN 16. Opór licznika dla przepływu nominalnego nie większy niż 10 kPa.

3. Dobór naczynia wzbiorczego przeponowego c.o.

Doboru naczynia przeponowego dokonano zgodnie z normą PN-B-02414 (obliczenia można wykonać stosując normę równoważną) :

Pojemność wodna instalacji

Pojemność wodną instalacji wyznaczono na podstawie współczynnika pojemnościowego, określającego ilość litrów przypadającą na 1 kW mocy zainstalowanej w budynku (15 l/kW):

$$V_{inst.} = 330 \text{ dm}^3$$

Ciśnienie wstępne w naczyniu

$$p_r = p_{st} + 0,2 = 0,6 + 0,2 = 0,8 \text{ bar}$$

$$p_{st} - \text{ciśnienie hydrostatyczne instalacji} \quad - 0,6 \text{ bar}$$

Przyjęto ciśnienie wstępne w naczyniu 1,0 bar

Pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = V_{inst.} \times \rho \times \Delta v = 0,33 \times 999,7 \times 0,0356 = 11,8 \text{ dm}^3$$

$V_{\text{inst.}}$ – pojemność wodna instalacji	- 0,33 m ³
ρ - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze +10° C	- 999,7 kg/m ³
Δv - przyrost objętości wody instalacyjnej	- 0,0356 dm ³ /kg
p_{max} – maksymalne ciśnienie w naczyniu	- 3 bar

Pojemność całkowita naczynia

$$V_n = V_u \times (p_{\text{max}} + 1) / (p_{\text{max}} - p_r) = 11,8 \times (3 + 1) / (3 - 1) = 23,6 \text{ l}$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiornicze 25 l / 6 bar ze złączem R3/4".

Rura wzbiornicza

Wewnętrzna średnica rury wzbiorniczej nie może być mniejsza niż:

$$d = 0,7 \times (V_u)^{1/2} = 0,7 \times (11,8)^{1/2} = 2,4 \text{ mm}$$

lecz nie mniej niż 20 mm. Przyjęto rurę stalową Dn 20.

4. Dobór zaworu bezpieczeństwa zabezpieczającego uzupełnianie zładu

4.1. Obliczenie kryzy

Założono średnicę kryzy 5 mm.

$$m = \left(\frac{d_k}{C} \right)^2 \cdot \sqrt{\Delta p} = \left(\frac{5,0}{9,46} \right)^2 \cdot \sqrt{130} = 3,2 \text{ m}^3 / \text{h} = 3200 \text{ kg} / \text{h}$$

$$C = 10,5 - 1,3 \cdot \frac{g_k}{d_k} = 10,5 - 1,3 \cdot \frac{4}{5} = 9,46$$

Sprawdzenie dobranej kryzy

$$d_k = C \cdot \sqrt[4]{\frac{m^2}{\Delta p}} = 9,46 \cdot \sqrt[4]{\frac{3,2^2}{130}} = 5,01 \text{ mm}$$

$$\Delta p = 160 - 30 = 130 \text{ m H}_2\text{O}$$

g_k – grubość kryzy – 4,0 mm

4.2. Wewnętrzna powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = A_p + A_w = 157 + 86 = 243 \text{ mm}^2$$

$$A_p = \frac{x_2 \cdot m_c}{10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha_p \cdot (p_1 + 0,1)} = \frac{0,07 \cdot 3200}{10 \cdot 0,535 \cdot 1 \cdot 0,67 \cdot (0,3 + 0,1)} = 157 \text{ mm}^2$$

$$A_w = \frac{(1 - x_2) \cdot m_c}{5,03 \cdot \alpha_c \cdot \sqrt{(p_1 - p_0) \cdot q}} = \frac{(1 - 0,07) \cdot 3200}{5,03 \cdot 0,4 \cdot \sqrt{(0,3 - 0) \cdot 975}} = 86 \text{ mm}^2$$

$$d_o = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 243}{3,14}} = 17,6mm$$

Przyjęto zabudowę zaworu bezpieczeństwa Dn 1", D₀ 20 mm o ciśnieniu otwarcia 3 bar, pełnego otwarcia 3,3 bar.