

VIII. ZAŁĄCZNIKI

**DOBÓR NACZYNIA WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO SYSTEMU
ZAMKNIĘTEGO DLA INSTALACJI C.O.**

wg PN-B-02414:1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi” dla węzła cieplnego – instalacji c.o. w budynku CENTRUM EDUKACYJNO - MULTIMEDIALNYM w Piasecznie ul. Jana Pawła II .

I. Obliczenie pojemności wodnej zabezpieczanej instalacji c.o. o 70/50 °C .

Objętość wody w instalacji c.o. wynosi :

$$V_i = 3200,0 \text{ dm}^3$$

Pojemność wymiennika płytowego, lutowanego:

$$V_w = 6,0 \text{ dm}^3$$

– pojemność instalacji węzła cieplnego:

$$V_{iw} = 120 \text{ dm}^3$$

– razem pojemność wodna instalacji c.o.

$$V = V_i + V_w + V_{iw} = 3200,0 + 6,0 + 120 = 3326,0 \text{ dm}^3 = 3,33 \text{ m}^3$$

II. Obliczenie pojemności użytkowej naczynia wzbiórczego (V_u).

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v = 3,33 \cdot 999,7 \cdot 0,0224 = 74,6 \text{ dm}^3$$

- $V = 3,33 \text{ m}^3$ – pojemność instalacji ogrzewania wodnego,

– $\rho = 999,7 \text{ kg/m}^3$ - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej $t_1=10 \text{ °C}$,

– $\Delta v = 0,0224 \text{ dm}^3/\text{kg}$ - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej $t_1=10\text{°C}$ do obl. temperatury wody na zasilaniu $t_2= 70 \text{ °C}$

- $p_{\max} = 3,0 \text{ bary}$

- $p = p_{\text{st}} + 0,2 = 1,2 + 0,2 = 1,4 \text{ bara}$

III. Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego dla instalacji c.o.- $V_{c.o.}$

Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią

gazową – uwzględniając jego użytkową pojemność i rezerwę – wyniesie:

$$V_{c.o.} = V_u \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} = 74,6 \cdot \frac{3,0 + 1}{3,0 - 1,4} = 186,0 \text{ dm}^3$$

IV. Dobrano naczynie wzbiornicze przeponowe typ E-500, pojemność całkowita $V_H=500 \text{ dm}^3$, $V_u=215 \text{ dm}^3$, wymiary: $D=740 \text{ mm}$ (kolor zbiornika - czerwony), $H=1470 \text{ mm}$, $R = 1''$, $P_{\max} = 6,0 \text{ bar}$, $t_{\max} = 120^\circ\text{C}$, wymienna membrana - max temperatura pracy $t_{\max} = 70^\circ\text{C}$,

V. Obliczenie wewnętrznej średnicy rury wzbiorniczej RW – d [mm].

$$d = 0,7\sqrt{V_u} = 0,7 \cdot 74,6^{0,5} = 6,05 \text{ mm}$$

Zgodnie z normą PN-B-02414:1999 średnica rury wzbiorniczej RW nie może być mniejsza niż 20 mm.

Przyjęto, że rura RW będzie miała średnicę równą średnicy króćca przyłączeniowego wybranego naczynia wzbiorniczego, czyli $d_n = 25 \text{ mm}$.

**DOBÓR NACZYNNIA WZBIORCZEGO PRZEPONOWEGO SYSTEMU
ZAMKNIĘTEGO DLA INSTALACJI C.T.**

wg PN-B-02414:1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi” dla węzła cieplnego – **instalacji c.t.** w budynku CENTRUM EDUKACYJNO - MULTIMEDIALNYM w Piasecznie ul. Jana Pawła II .

I. Obliczenie pojemności wodnej zabezpieczanej instalacji c.t. 70/50 °C .

objętość glikolu w instalacji wentylacji wyniesie:

- pojemność wymiennika płytowego, lutowanego:

$$V_w = 4,0 \text{ dm}^3$$

- pojemność instalacji wentylacji z nagrzewnicami, wg PT instalacji wentylacji:

$$V_i = 3452,0 \text{ dm}^3$$

- pojemność instalacji węzła dla potrzeb wentylacji:

$$V_{iw} = 152,0 \text{ dm}^3$$

- razem pojemność wodna instalacji wentylacji:

$$V = V_w + V_i + V_{iw} = 4,0 + 3452,0 + 152,0 = 3608,0 \text{ dm}^3 = 3,61 \text{ m}^3$$

II. Obliczenie pojemności użytkowej naczynia wzbiórczego (V_u).

$$V_u = V \cdot \rho \cdot \Delta v = 3,61 \cdot 1040 \cdot 0,0308 = 115,7 \text{ dm}^3$$

- $V = 3,61 \text{ m}^3$ – pojemność instalacji grzewczej dla wentylacji,
- $\rho = 1040 \text{ kg/m}^3$ - gęstość wody inst. w temperaturze początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$,
- $\Delta v = 0,0308 \text{ dm}^3/\text{kg}$ - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy jej ogrzaniu od temperatury początkowej $t_1 = 10^\circ\text{C}$ do obl. temperatury $t_z = 70^\circ\text{C}$
- $p_{\max} = 3,0 \text{ bary}$
- $p = p_{\text{st}} + 0,2 = 1,5 + 0,2 = 1,7 \text{ bara}$

III. Pojemność całkowita naczynia wzbiórczego dla instalacji c.t.- $V_{c.t.}$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego przeponowego z hermetyczną przestrzenią gazową – uwzględniając jego użytkową pojemność i rezerwę – wyniesie:

$$V_{c.t} = V_u (p_{\max} + 1)(p_{\max} - p) = 115,7 (3,0 + 1)/(3,0 - 1,7) = 356,0 \text{ dm}^3$$

IV. **Dobrano naczynie wzbiorcze przeponowe typu G-400**, pojemność całkowita

$V_H=400 \text{ dm}^3$, $V_u=120 \text{ dm}^3$, wymiary: $D = 740 \text{ mm}$, $H = 1253 \text{ mm}$, $P_{\max} = 6,0 \text{ bar}$,
 $t_{\max} = 120^\circ\text{C}$, wymienna membrana, max temperatura pracy $t_{\max} = 70^\circ\text{C}$,
minimalne ciśnienie napełnienia instalacji c.o.- $P_F = 1,6 \text{ bar}$.

V. **Obliczenie wewnętrznej średnicy rury wzbiorczej RW – dn [mm]**.

$$d = 0,7\sqrt{V_u} = 0,7 \cdot 115,7^{0,5} = 7,53 \text{ mm}$$

Zgodnie z normą PN-B-02414:1999 średnica rury wzbiorczej RW nie może być mniejsza niż 20 mm.

Przyjęto, że rura RW będzie miała średnicę równą średnicy króćca przyłączeniowego dobranego naczynia wzbiorczego, czyli **dn =25 mm**.

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA- INSTALACJA C.O.

wg PN-B-02414:1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi” dla węzłów cieplnych – instalacji c.o. i wentylacji – w budynku CENTRUM EDUKACYJNO - MULTIMEDIALNYM w Piasecznie ul. Jana Pawła II .

Obliczenie wymaganej całkowitej przepustowości dla zaworów bezpieczeństwa (M).

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A [(p_2 - p_1) \rho]^{0,5} = 447,3 \cdot 2 \cdot 35,2 \cdot 10^{-6} \cdot [(16-3,0) \cdot 940,0]^{0,5} = 3,48 \text{ kg/s}$$

gdzie :

- $p_2 = 16,0 \text{ bar}$ - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej,
- $p_1 = 3,0 \text{ bar}$ - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa,
- $b = 2$ - współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$ (dla $\Delta p > 5 \text{ bar}$),
- $A = 35,2 \cdot 10^{-6} [\text{m}^2]$ - powierzchnia przekroju poprzecznego (wymiennik płytowy),
- $\rho = 940,0 [\text{kg/m}^3]$ - gęstość wody sieciowej przy temperaturze $T_z = 125^\circ\text{C}$,

I. Obliczenie przepustowości pojedynczego zaworu.

$$M = \frac{d_o^2 \alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}{54^2}$$

przy doborze wstępnym zaworu fig. 1915 D32 - $d_o = 27 \text{ mm}$.

gdzie:

- dla przyjętego wstępnie zaworu bezpieczeństwa typu 1915 D32 :
- $d_o = 27,0$ - najmniejsza wewnętrzna średnica kanału dolotowego,
- $\alpha_c = (0,36 \cdot 0,9) = 0,32$ - współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa,
- ρ - gęstość wody sieciowej przy jej obl. temperaturze $T_z = 125^\circ\text{C}$, $940,0 \text{ kg/m}^3$.

tak więc:

$$M = 27,0^2 \cdot 0,32 \cdot (3,0 \cdot 940,0)^{0,5} / 54^2$$

$$M = 4,248 \text{ kg/sek} > 3,48 \text{ kg/sek} - \text{dobór uznaje się za prawidłowy}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa fig. 1915 D32/40 $d_o = 27 \text{ mm}$, ciśnienie otwarcia $p_1 = 3,0 \text{ bar}$, D32/D40, 1 kpl.

DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA- INSTALACJA C.T.

wg PN-B-02414:1999 „Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi” dla węzłów cieplnych – instalacji c.o. i wentylacji – w budynku CENTRUM EDUKACYJNO - MULTIMEDIALNYM w Piasecznie ul. Jana Pawła II .

Obliczenie wymaganej całkowitej przepustowości dla zaworów bezpieczeństwa (M) - glikol 1,2 polipropylenowy.

$$M = 447,3 \cdot b \cdot A [(p_2 - p_1) \rho]^{0,5} = 447,3 \cdot 2 \cdot 35,2 \cdot 10^{-6} \cdot [(16 - 3,5) \cdot 940,0]^{0,5} = 3,41 \text{ kg/s}$$

gdzie :

- $p_2 = 16,0$ bar - ciśnienie nominalne sieci ciepłowniczej,
- $p_1 = 3,5$ bar - ciśnienie nastawy zaworu bezpieczeństwa,
- $b = 2$ - współczynnik zależny od różnicy ciśnień $p_2 - p_1$ (dla $\Delta p > 5$ bar),
- $A = 35,2 \cdot 10^{-6} \text{ [m}^2\text{]}$ - powierzchnia przekroju poprzecznego (wymiennik płytowy),
- $\rho = 940,0 \text{ [kg/m}^3\text{]}$ - gęstość wody sieciowej przy temperaturze $T_z = 125^\circ\text{C}$,

I. Obliczenie przepustowości pojedynczego zaworu.

$$M = \frac{d_o^2 \alpha_c \sqrt{p_1 \cdot \rho}}{54^2}$$

Przy doborze wstępnym zaworu fig. 1915 D32 $d_o = 27 \text{ mm}$.

gdzie:

- dla przyjętego wstępnie zaworu bezpieczeństwa typu 1915 D32 :
 - $d_o = 27,0 \text{ mm}$ - najmniejsza średnica króćca dolotowego
 - $\alpha_c = (0,36 - 0,9) = 0,32$ – współczynnik wypływu zaworu bezpieczeństwa,
 - ρ – gęstość wody sieciowej przy jej obl. temperaturze $T_z = 125^\circ\text{C}$, $940,0 \text{ kg/m}^3$.

tak więc:

$$M = 27,0^2 \cdot 0,32 \cdot (3,5 \cdot 940,0)^{0,5} / 54^2$$

$$M = 4,58 \text{ kg/sek} > 3,41 \text{ kg/sek} - \text{dobór uznaje się za prawidłowy}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa fig. 1915 D32/40 $d_o = 27 \text{ mm}$, ciśnienie otwarcia

$p_1 = 3,5$ bara, D32/D40,