

## Dobór naczynia wzbiorczego wg wytycznych normy PN-EN-12828

Nazwa inwestycji: Naczynie wzbiorcze SOWA Sanok  
Opracował: Piotr Boroń  
Data opracowania: 14.12.2021 12:28

### Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:

- |  |                       |
|--|-----------------------|
| 1) $T_{\max}$ - maksymalna temperatura czynnika w systemie [ $^{\circ}\text{C}$ ]:     | 95 $^{\circ}\text{C}$ |
| 2) $T_{\min}$ - minimalna temperatura czynnika w systemie [ $^{\circ}\text{C}$ ]:      | 10 $^{\circ}\text{C}$ |
| 3) $T_u$ - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [ $^{\circ}\text{C}$ ]: | 10 $^{\circ}\text{C}$ |
| 4) Rodzaj czynnika w systemie:   | woda                  |
| 5) Pojemność zładu instalacji [ $\text{m}^3$ ]:  | 1,400 $\text{m}^3$    |
| 6) $H_{\text{ST}}$ - wysokość statyczna instalacji [m]:                                | 8,5 m                 |
| 7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:                               | 3,0 bar               |

### Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:

$$V_{\text{exp, min}} \geq (V_e + V_{WR} + 5^*) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

- $V_{\text{exp, min}}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [ $\text{dm}^3$ ],  
 $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [ $\text{dm}^3$ ],  
 $V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [ $\text{dm}^3$ ],  
 $p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\max}$ ) [bar],  
 $p_0$  - ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar],  
 $5^*$  - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego Servitec [ $\text{dm}^3$ ]

### 1. Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności termicznej.

$$V_e = e \cdot V_a \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

- $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [ $\text{dm}^3$ ],  
 $e$  - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,  
 $V_a$  - pojemność zładu instalacji [ $\text{dm}^3$ ]

Dane:

$V_a =$	1400 [ $\text{dm}^3$ ]	dla:	$T_{\max} =$	95 $^{\circ}\text{C}$
$e =$	0,0393		$T_{\min} =$	10 $^{\circ}\text{C}$

Wynik:

	rodzaj czynnika:	woda
$V_e =$	55,0 $\text{dm}^3$	

## 2. Określenie objętości czynnika traktowanej jako rezerwa eksploatacyjna.

$$V_{WR} = e_u \cdot V_a \quad [\text{dm}^3] \quad \text{nie mniej niż 3l}$$

gdzie:

$V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [ $\text{dm}^3$ ],

$e_u$  - ubytki eksploatacyjne czynnika [%], (min. 0,5 %)

$V_a$  - pojemność zładu instalacji [ $\text{dm}^3$ ]

Dane:

$$V_a = 1400 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e_u = 1,5 \text{ [%]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 21,0 \text{ dm}^3$$

## 3. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

$$p_o = \frac{H_{ST}}{10} + p_D + 0,3 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_o$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar],

$H_{ST}$  - wysokość statyczna instalacji [m],

$p_D$  - ciśnienie pary wodnej (dla  $T_{\max} > 100^\circ\text{C}$ ) [bar],

Dane:

$$H_{ST} = 8,5 \text{ [m]}$$

$$p_D = 0 \text{ [bar]}$$

$$\text{dla: } T_{\max} = 95 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

$$p_o = 1,2 \text{ bar}$$

## 4. Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla $T_{\max}$ ).

$$p_e = PSV - ASV \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\max}$ ) [bar],

PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar],

ASV - rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa [bar]

Dane:

$$PSV = 3,0 \text{ [bar]}$$

$$ASV = 0,5 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_e = 2,5 \text{ bar}$$

### 5. Określenie współczynnika ciśnieniowego dla naczynia zbiorczego.

$$D_f = \frac{p_e + 1}{p_e - p_0}$$

gdzie:

$D_f$  - współczynnik ciśnieniowy określający stopień wykorzystania naczynia,

$p_e$  - ciśnienie końcowe instalacji (robocze dla  $T_{\max}$ ) [bar],

$p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

Dane:

$p_e = 2,5$  [bar]

$p_0 = 1,2$  [bar]

Wynik:

$D_f = 2,59$

### 6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia zbiorczego.

Dane:

$V_e = 55,0$  [dm<sup>3</sup>]

$V_{WR} = 21,0$  [dm<sup>3</sup>]

$p_e = 2,5$  [bar]

$p_0 = 1,2$  [bar]

Wynik:

$V_{\exp, \min} \geq 197,1 \text{ dm}^3$

Na podstawie wykonanych obliczeń dobiera się naczynia zbiorcze w następującej ilości:

Reflex N 200 (6 bar) w ilości: 1 szt.

**Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828**

Dobrano naczynia zbiorcze marki REFLEX typu:

Reflex N 200 (6 bar)

w ilości: 1

o sumarycznej pojemności: 200 dm<sup>3</sup>

### 7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

$$V_{nom} \geq V_{\exp, \min}$$

gdzie:

$V_{\exp, \min}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>],

$V_{nom}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_{\text{exp,min}} = 197,1 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{\text{nom}} = 200 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$V_{\text{nom}}$       większe od       $V_{\text{exp,min}}$

**Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828**

#### 8. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury wzbiorczej:

$$d_{rw} = 0,7 \cdot \sqrt{V_e} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

$d_{rw}$  - wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej [mm],

$V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>],

Dane:

$$V_e = 55,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d_{rw} = 20 \text{ mm}$$

#### 9. Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorczych:

Dobrano:

<b>Reflex N 200      (6 bar)</b>	w ilości:	<b>1 szt.</b>
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		200 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		6 bar
o nr artykułu:		8213313
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:		222 kg
(naczynie w 100% pełne)		

#### 10. Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla  $p_e$ :      38,6%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu:      w %:      1,5%

Minimalne ciśnienie napełniania:

$$p_{a \min} \geq \frac{V_{\text{nom}} \cdot (p_0 + 1)}{V_{\text{nom}} - V_{WR}} - 1 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

$p_{a \min}$  - minimalne ciśnienie napełniania [bar],

$p_0$  - wartość ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej [bar]

$V_{\text{nom}}$  - sumaryczna objętość dobranych naczyń wzbiorczych [dm<sup>3</sup>]

$V_{WR}$  - rezerwa eksploatacyjna w dobranych naczyniach [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$$V_{nom} = 200,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{WR} = 21,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_0 = 1,2 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_{a \text{ min}} \geq 1,40 \text{ bar}$$

#### 11. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania $p_a$ :

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_o + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$$V_{nom} = 200,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_0 = 1,2 \text{ [bar]}$$

$$p_a = 1,40 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 21,0 \text{ dm}^3 \quad \text{w \%:} \quad 10,5\%$$

#### 12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:

$$p_0 = 1,2 \text{ bar}$$

$$p_a = 1,40 \text{ bar}$$

$$p_e = 2,5 \text{ bar}$$

$$PSV = 3 \text{ bar}$$

#### 13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):

$$p_0 = 1,2 \text{ bar}$$

Napełnić instalację do następującego ciśnienia:

$$p_a = 1,4 \text{ bar}$$

Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:

$$PSV = 3,0 \text{ bar}$$

Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej:

$$d_{rw} = 20 \text{ mm}$$

#### 14. Zestawienie dobranych elementów:

Typ:

Ilość:

Nr artykułu:

Reflex N 200 (6 bar)

1

8213313