

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

Nazwa inwestycji: NW-2  
Opracował:  
Data opracowania: 12-03-2019 15:54

**Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:**

- |  |                      |
|--|----------------------|
| 1) $T_{\max}$ - maksymalna temperatura czynnika w systemie [°C]:     | 75 °C                |
| 2) $T_{\min}$ - minimalna temperatura czynnika w systemie [°C]:      | 5 °C                 |
| 3) $T_u$ - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [°C]: | 5 °C                 |
| 4) Rodzaj czynnika w systemie:                                       | woda                 |
| 5) Pojemność zładu instalacji [m <sup>3</sup> ]:                     | 0,600 m <sup>3</sup> |
| 6) $H_{ST}$ - wysokość statyczna instalacji [m]:                     | 14 m                 |
| 7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:             | 2,9 bar              |

**Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiorczego:**

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

gdzie:

- $V_{\exp, \min}$  - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych [dm<sup>3</sup>],  
 $V_e$  - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm<sup>3</sup>],  
 $V_{WR}$  - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm<sup>3</sup>],  
 $p_e$  - 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 Vento [dm<sup>3</sup>]

**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 [dm<sup>3</sup>],  
 $e$  - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika,  
 $V_a$  - pojemność zładu instalacji [dm<sup>3</sup>]

Dane:

$V_a =$	600 [dm <sup>3</sup> ]	dla:	$T_{\max} =$	75 °C
$e =$	0,0259		$T_{\min} =$	5 °C

Wynik: rodzaj czynnika: woda

$V_e =$  15,5 dm<sup>3</sup>

**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:

$$V_a = 600 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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

Wynik:

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

**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:

$$H_{ST} = 14 \text{ [m]}$$

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

$$\text{dla: } T_{\max} = 75 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

$$p_o = 1,7 \text{ bar}$$

**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:

$$PSV = 2,9 \text{ [bar]}$$

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

Wynik:

$$p_e = 2,4 \text{ bar}$$

### 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:

$p_e = 2,4$  [bar]

$p_0 = 1,7$  [bar]

Wynik:

$D_f = 4,86$

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

Dane:

$V_e = 15,5$  [dm<sup>3</sup>]

$V_{WR} = 6,0$  [dm<sup>3</sup>]

$p_e = 2,4$  [bar]

$p_0 = 1,7$  [bar]

Wynik:

**$V_{exp,min} \geq 104,5 \text{ dm}^3$**

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

Statico SU 140.3

w ilości:

1 szt.

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

Dobrano naczynia zbiorcze marki PNEUMATEX typu: Statico SU 140.3 w ilości: 1  
o sumarycznej pojemności: 140 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:

$$V_{\text{exp,min}} = 104,5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{\text{nom}} = 140 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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

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

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

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

gdzie:

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

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

Dane:

$$V_e = 15,5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

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

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

Dobrano:

<b>Statico SU 140.3</b>	w ilości:	<b>1 szt.</b>
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		140 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		3 bar
o nr artykułu:		7101008
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:		166 kg
(naczynie w 100% pełne)		

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

Stopień napełnienia naczynia dla  $p_e$ : 20,6%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu: w %: 34,0%

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 zbiorczych [dm<sup>3</sup>]

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

Dane:

$$V_{nom} = 140,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{WR} = 6,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$p_0 = 1,7 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$p_{a \min} \geq 1,82 \text{ bar}$$

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

$$V_{WR} = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p_0 + 1)}{p_a + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$$V_{nom} = 140,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

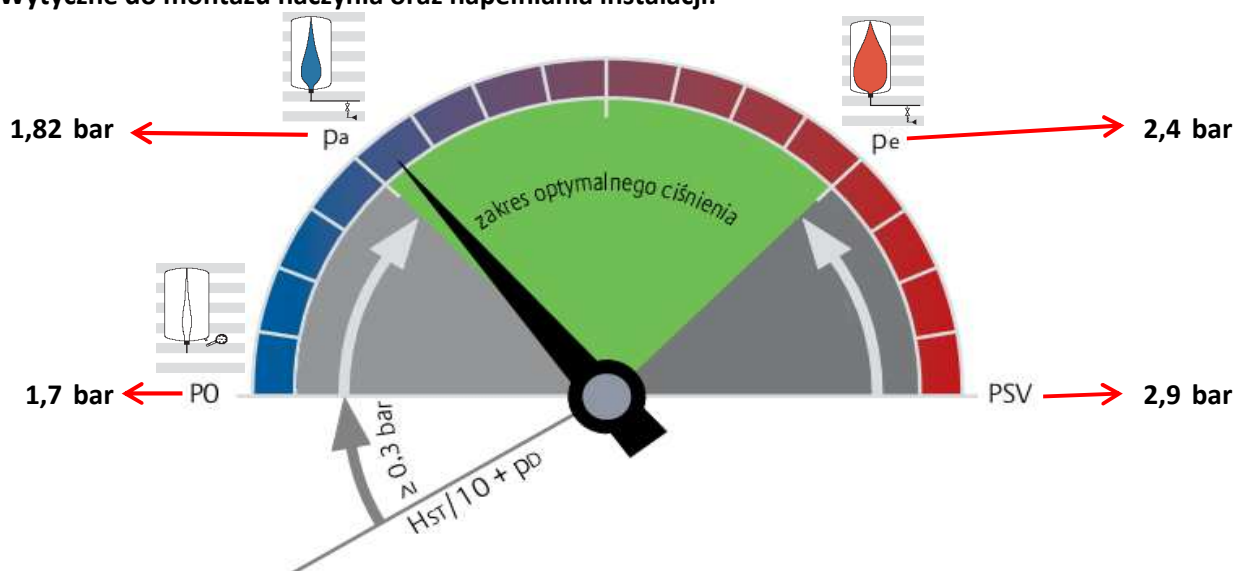
$$p_0 = 1,7 \text{ [bar]}$$

$$p_a = 1,82 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{WR} = 6,0 \text{ dm}^3 \quad \text{w \%:} \quad 4,3\%$$

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



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

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_0 =$	1,7	bar
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	1,8	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV =	2,9	bar
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej:	$d_{rw} =$	20	mm

**14. Zestawienie dobranych elementów:**

Typ:	Ilość:	Nr artykułu:
Statico SU 140.3	1	7101008
DLV 20	1	5351434