

Dobór naczynia wzbiorczego wg wytycznych normy PN-EN-12828

Nazwa inwestycji:

Opracował:

Data opracowania: 09-11-2017 14:19

Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:

1) T_{\max} - maksymalna temperatura czynnika w systemie [°C]:	70 °C
2) T_{\min} - minimalna temperatura czynnika w systemie [°C]:	10 °C
3) T_u - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [°C]:	10 °C
4) Rodzaj czynnika w systemie:	woda
5) Pojemność zładu instalacji [dm ³]:	110 dm ³
6) H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m]:	8,3 m
7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]:	3,0 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 [dm³], V_e - objętość czynnika wynikająca z jego rozszerzalności termicznej [dm³], V_{WR} - objętość czynnika traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm³], 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 [dm³]**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 [dm³], e - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika, V_a - pojemność zładu instalacji [dm³]

Dane:

$$V_a = 110 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e = 0,0224$$

dla:

$$T_{\max} = 70 \text{ °C}$$

rodzaj czynnika:

$$T_{\min} = 10 \text{ °C}$$

woda

Wynik:

$$V_e = 2,5 \text{ dm}^3$$

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 [dm^3], e_u - ubytki eksploatacyjne czynnika [%], (min. 0,5 %) V_a - pojemność zładu instalacji [dm^3]

Dane:

$$V_a = 110 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$e_u = 0,5 \text{ [%]}$$

Wynik:

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

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:

$$H_{ST} = 8,3 \text{ [m]}$$

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

$$\text{dla: } T_{\max} = 70 \text{ }^\circ\text{C}$$

Wynik:

rodzaj czynnika: woda

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

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:

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

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

Wynik:

$$D_f = 2,55$$

6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia zbiorczego.

Dane:

$$V_e = 2,5 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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



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

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

Wynik:

$$V_{exp,min} \geq 14,0 \text{ dm}^3$$

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

naczynie	w ilości:	1 szt.	 
----------	-----------	--------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Dobre naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

Dobrano naczynia zbiorcze

w ilości: 1

o sumarycznej pojemności: 18 dm³**7. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:**

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

gdzie:

 $V_{exp,min}$ - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm³], V_{nom} - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych [dm³]

Dane:

$$V_{exp,min} = 14,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{nom} = 18 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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

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^3],

Dane:

$$V_e = 2,5 \quad [\text{dm}^3]$$

Wynik:

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

9. Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorczych:

Dobrano:

naczynie	w ilości:	1 szt.
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		18 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		3 bar
o nr artykułu:		7101002
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:		22,1 kg
(naczynie w 100% pełne)		

10. Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla p_e : 39,1%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu: w %: 29,0%

Minimalne ciśnienie napełniania:

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

gdzie:

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

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

V_{nom} - objętość pojedynczego dobranego naczynia wzbiorczego [dm^3],

V_{WR} - objętość czynnika w dobranym naczyniu traktowana jako rezerwa eksploatacyjna [dm^3]

Dane:

$$V_{nom} = 18,0 \quad [\text{dm}^3]$$

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

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

Wynik:

$$p_{a \min} \geq 1,56 \quad \text{bar}$$

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:

$$V_{nom} = 18,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

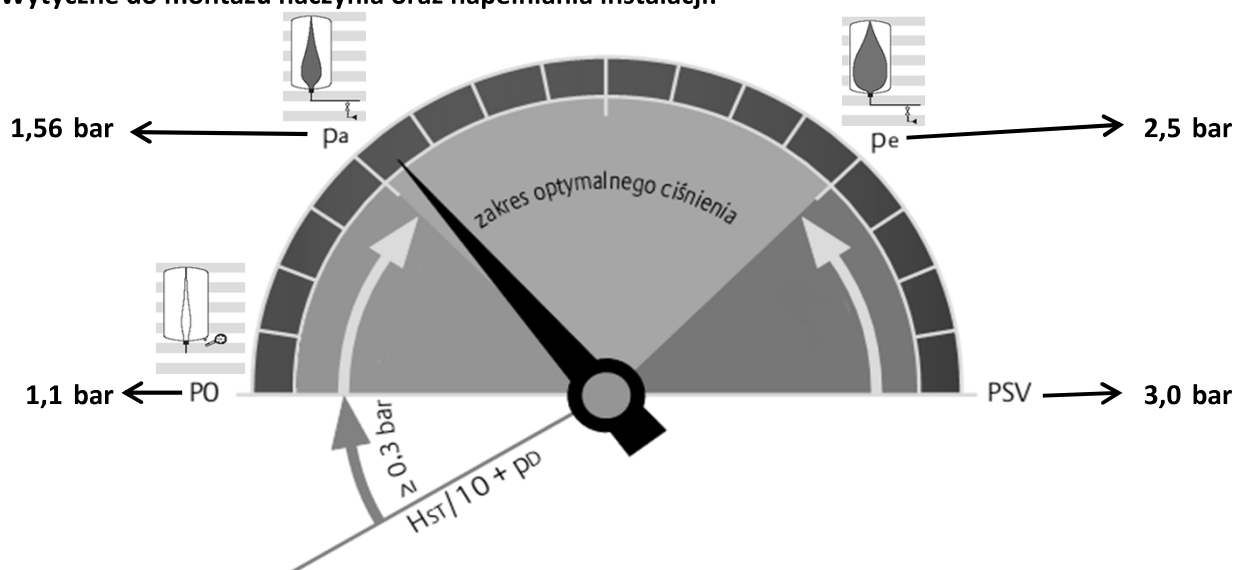
$$p_o = 1,1 \text{ [bar]}$$

$$p_a = 1,56 \text{ [bar]}$$

Wynik:

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

$$\text{w \%: } 16,7\%$$

12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:**13. Parametry do ustawienia na budowie:**

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_o =$	1,1	bar
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	1,6	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV =	3,0	bar
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej:	$d_{rw} =$	20	mm