

Dobór naczynia wzbiornego wg wytycznych normy PN-EN-12828

Nazwa inwestycji: Szpital MSW Rzeszów obieg CT5 (glikolowy)

Opracował:

Data opracowania: 07-07-2017 0:06

Parametry do doboru naczynia wzbiornego:

- | | |
|--|---------------------------------|
| 1) T_{\max} - maksymalna temperatura czynnika w systemie [°C]: | 70 °C |
| 2) T_{\min} - minimalna temperatura czynnika w systemie [°C]: | 20 °C |
| 3) T_u - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [°C]: | 10 °C |
| 4) Rodzaj czynnika w systemie: | glikol propylenowy: 40% (-21°C) |
| 5) Pojemność zładu instalacji [dm ³]: | 300 dm ³ |
| 6) H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m]: | 25 m |
| 7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: | 4,0 bar |

Wymagana minimalna objętość naczynia wzbiornego:

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

gdzie:

- $V_{\exp, \min}$ - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiornych [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:

$V_a =$	300 [dm ³]	dla:	$T_{\max} =$	70 °C	rodzaj czynnika:	
$e =$	0,0345		$T_{\min} =$	20 °C	glikol propylenowy: 40%	(-

Wynik:

 $V_e = 10,3 \text{ dm}^3$

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:

$$V_a = 300 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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

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:

$$H_{ST} = 25 \text{ [m]}$$

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

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

Wynik:

$$p_o = 2,8 \text{ bar}$$

rodzaj czynnika: glikol propylenowy: 40% (-

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:

$$PSV = 4,0 \text{ [bar]}$$

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

Wynik:

$$p_e = 3,5 \text{ bar}$$

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:

$$p_e = 3,5 \text{ [bar]}$$

$$p_0 = 2,8 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$D_f = 6,43$$

6. Określenie wymaganej minimalnej objętości naczynia zbiorczego.

Dane:

$$V_e = 10,3 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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

$$p_e = 3,5 \text{ [bar]}$$

$$p_0 = 2,8 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_{\exp, \min} \geq 85,8 \text{ dm}^3$$

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



Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-EN-12828

o sumarycznej pojemności: 140 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:

$$V_{\exp, \min} = 85,8 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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

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

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:

$$V_e = 10,3 \quad [\text{dm}^3]$$

Wynik:

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

9. Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorczych:

o pojemności nominalnej jednego naczynia:	140 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:	6 bar
o nr artykułu:	7102008
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:	170 kg
(naczynie w 100% pełne)	

10. Wyznaczenie minimalnej wartości ciśnienia napełniania instalacji:

Stopień napełnienia naczynia dla p_e : 15,6%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu: w %: 63,2%

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:

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

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

$$p_0 = 2,8 \quad [\text{bar}]$$

Wynik:

$$p_{a \min} \geq 2,88 \quad \text{bar}$$

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:

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

$$p_o = 2,8 \text{ [bar]}$$

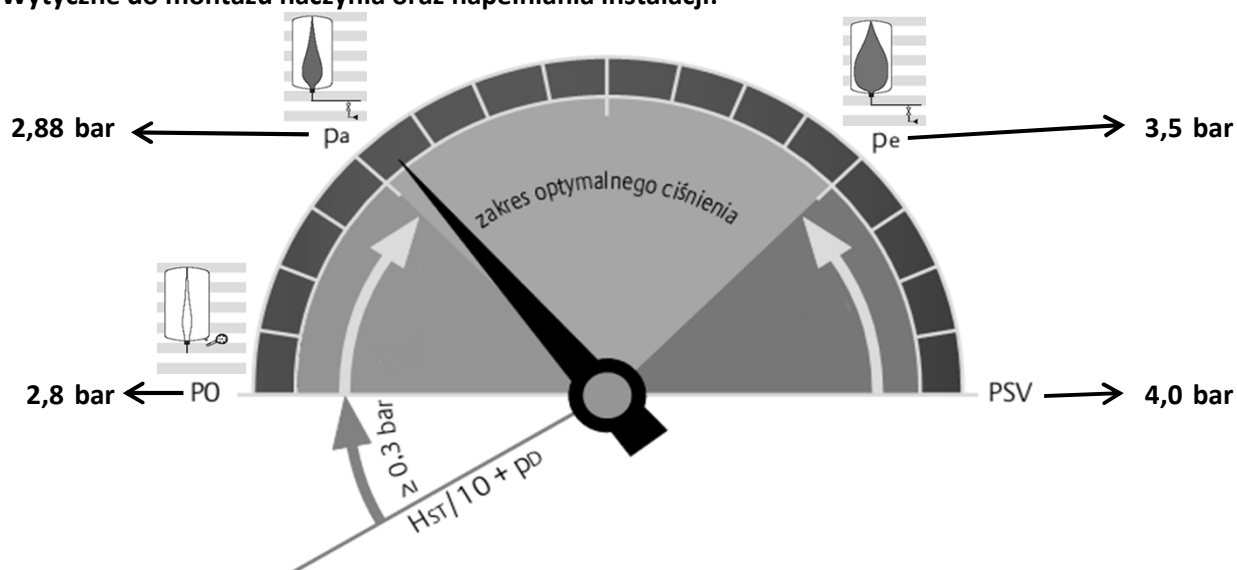
$$p_a = 2,88 \text{ [bar]}$$

Wynik:

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

$$\text{w \%: } 2,1\%$$

12. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:



13. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	$p_o =$	2,8	bar
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	$p_a =$	2,9	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV =	4,0	bar
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej:	$d_{rw} =$	20	mm