

Dobór naczynia zbiorczego wg wytycznych normy PN-B-02414

Nazwa inwestycji: NW2
Opracował: Wokanco
Data opracowania: 04-01-2023 12:02

Parametry do doboru naczynia zbiorczego:

- | | |
|--|---|
| 1) T_z - maksymalna temperatura czynnika w systemie [$^{\circ}\text{C}$]: | 30 $^{\circ}\text{C}$ |
| 2) T_1 - minimalna temperatura czynnika w systemie [$^{\circ}\text{C}$]: | 0 $^{\circ}\text{C}$ |
| 3) T_u - temperatura czynnika w momencie ustawienia naczynia [$^{\circ}\text{C}$]: | 5 $^{\circ}\text{C}$ |
| 4) Rodzaj czynnika w systemie: | glikol propylenowy: 35% (-17 $^{\circ}\text{C}$) |
| 5) Pojemność zładu instalacji [m^3]: | 12,000 m^3 |
| 6) H_{ST} - wysokość statyczna instalacji [m]: | 10 m |
| 7) PSV - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa [bar]: | 4,0 bar |

Wymagana minimalna objętość naczynia zbiorczego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej:

$$V_{nR} \geq (V_{uR} + 5^*) \cdot \frac{P_{\max} + 1}{P_{\max} - P_R} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_{nR} - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych [dm^3],

V_{uR} - użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy [dm^3],

P_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

P_R - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

5^* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego Servitec [dm^3]

1. Określenie użytkowej pojemności naczynia zbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta V \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_u - użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm^3],

V - pojemność całkowita instalacji [m^3],

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej t_1 [kg/m^3],

ΔV - przyrost objętości właściwej czynnika przy jego ogrzaniu od t_1 do t_z [dm^3/kg]

Dane:

$V = 12,000 \text{ [m}^3\text{]}$

$\rho_1 = 1043,3 \text{ [kg/m}^3\text{]}$

$\Delta V = 0,0158 \text{ [dm}^3/\text{kg}\text{]}$

dla:

$T_1 = 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

$T_z = 30 \text{ }^{\circ}\text{C}$

rodzaj czynnika:

glikol propylenowy: 35% (-17 $^{\circ}\text{C}$)

Wynik:

$V_u = 197,6 \text{ dm}^3$

2. Określenie ciśnienia wstępnego - po stronie poduszki gazowej.

$$p = \frac{H_{ST}}{10} + 0,2 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

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

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

Dane:

$$H_{ST} = 10 \text{ [m]}$$

Wynik:

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

3. Określenie ciśnienia końcowego instalacji - (robocze dla T_{\max}).

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

gdzie:

p_{\max} - 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:

$$p_{\max} = 3,5 \text{ bar}$$

4. Określenie minimalnej objętości naczynia wzbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej

$$V_n = V_u \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_n - minimalna objętość naczynia wzbiorczego bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

V_u - użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm³],

p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

p - ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

Dane:

$$V_u = 197,6 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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

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

Wynik:

$$V_n = 386,6 \text{ dm}^3$$

5. Określenie użytkowej pojemności naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną.

$$V_{uR} = V_u + V \cdot E \cdot 10 \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_{uR} - użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną [dm^3],

V_u - użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm^3],

V - pojemność całkowita instalacji [m^3],

E - ubytki eksploatacyjne wody instalacyjnej między uzupełnieniami [%]

Dane:

$$V_u = 197,6 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V = 12,000 \text{ [m}^3\text{]}$$

$$E = 0,0 \text{ [%]}$$

Wynik:

$$V_{uR} = 197,6 \text{ dm}^3$$

6. Określenie ciśnienia wstępnego pracy instalacji.

$$p_R = \left(\frac{\frac{p_{\max} + 1}{V_u}}{1 + \frac{V_u}{V_{uR} \cdot \left(\frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p} - 1 \right)}} \right) - 1 \quad [\text{bar}]$$

gdzie:

p_R - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

V_u - użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm^3],

V_{uR} - użytkowa pojemność naczynia wzbiorczego z rezerwą eksploatacyjną [dm^3],

p - ciśnienie wstępne w naczyniu [bar]

Dane:

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

$$V_u = 197,6 \text{ [dm}^3\text{]}$$

$$V_{uR} = 197,6 \text{ dm}^3$$

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

Wynik:

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

7. Określenie minimalnej objętości naczynia zbiorczego z uwzględnieniem rezerwy eksploatacyjnej:

$$V_{nR} \geq (V_{uR} + 5^*) \cdot \frac{p_{\max} + 1}{p_{\max} - p_R} \quad [\text{dm}^3]$$

gdzie:

V_{nR} - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych $[\text{dm}^3]$,

V_{uR} - użytkowa pojemność naczynia z uwzględnieniem rezerwy $[\text{dm}^3]$,

p_{\max} - maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu [bar],

p_R - ciśnienie wstępne pracy instalacji [bar],

5^* - dodatkowa objętość wynikająca z obecności odgazowywacza próżniowego Servitec $[\text{dm}^3]$

Dane:

$V_{uR} = 197,6 \text{ [dm}^3\text{]}$

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

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

Wynik:

$V_{nR} \geq 386,6 \text{ dm}^3$

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

Reflex S 400	(10 bar)		w ilości:	1 szt.	 
--------------	----------	---	-----------	--------	--

Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-B-02414

Dobrano naczynia zbiorcze marki REFLEX typu: Reflex S 400 (10 bar) w ilości: 1
o sumarycznej pojemności: 400 dm^3

8. Sprawdzenie warunku poprawności doboru:

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

gdzie:

$V_{nR, \min}$ - minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń zbiorczych $[\text{dm}^3]$,

V_{nom} - sumaryczna objętość dobranych naczyń zbiorczych $[\text{dm}^3]$

Dane:

$V_{nR, \min} = 386,6 \text{ [dm}^3\text{]}$

$V_{nom} = 400 \text{ [dm}^3\text{]}$

V_{nom} większe od $V_{nR, \min}$

Dobrane naczynia spełniają wymagania normy PN-B-02414

9. Wyznaczenie wymaganej średnicy wewnętrznej rury wzbiorczej:

$$d = 0,7 \cdot \sqrt{V_u} \quad [\text{mm}]$$

gdzie:

d - wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej [mm],

V_u - użytkowa pojemność naczynia bez uwzględnienia rezerwy eksploatacyjnej [dm^3],

Dane:

$$V_u = 197,6 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Wynik:

$$d = 20 \text{ mm}$$

10. Parametry techniczne dobranych naczyń wzbiorczych:

Dobrano:

Reflex S 400 (10 bar)	w ilości:	1 szt.
o pojemności nominalnej jednego naczynia:		400 litrów
o ciśnieniu nominalnym PN:		10 bar
o nr artykułu:		8219000
o wadze operacyjnej pojedynczego naczynia:		861 kg
(naczynie w 100% pełne)		

11. Obliczenia kontrolne:

Stopień napełnienia naczynia dla p_e : 51,1%

Rezerwa objętości w dobranym naczyniu: w %: 3,5%

12. Wyznaczenie optymalnej wartości ciśnienia napełniania p_R :

$$V_R = V_{nom} - \frac{V_{nom} \cdot (p + 1)}{p_R + 1} \quad [\text{dm}^3]$$

Dane:

$$V_{nom} = 400,0 \text{ [dm}^3\text{]}$$

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

$$p_R = 1,39 \text{ [bar]}$$

Wynik:

$$V_R = 31,1 \text{ dm}^3 \quad \text{w \%: } 7,8\%$$

13. Wytyczne do montażu naczynia oraz napełniania instalacji:

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

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

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

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

14. Parametry do ustawienia na budowie:

Ustawić ciśnienie wstępne (po stronie poduszki gazowej):	p=	1,2	bar
Napełnić instalację do następującego ciśnienia:	pR=	1,4	bar
Zamontować zawór bezpieczeństwa o ciśnieniu:	PSV=	4,0	bar
Wymagana średnica wewnętrzna rury wzbiorczej:	d_{rw} =	20	mm

15. Zestawienie dobranych elementów:

Typ:	Ilość:	Nr artykułu:
Reflex S 400 (10 bar)	1	8219000