

OBLICZENIA ROZDZIELACZA INSTALACJI GRZEWOCZEJ

I. OBLICZENIA

1. Obliczenia i dobór układu zabezpieczenia instalacji

1.1. Dobór naczynia ciśnieniowego dla instalacji grzewczej

Doboru naczynia przeponowego dokonano zgodnie z PN-B-02414

– ciśnienie spoczynkowe instalacji wewnętrznej c.o.	-	$p_s = 350 \text{ kPa}$
– ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym	-	$p_{wst.} = 370 \text{ kPa}$
– ciśnienie początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa	-	$p_o = 5,0 \text{ bar}$
– pojemność wodna instalacji c.o.	-	$V_{co.} = 1445 \text{ dm}^3$
– pojemność wodna sieci	-	$V_{sc.} = 330 \text{ dm}^3$
– t_{zi}/t_{pi}	-	$80/60^\circ\text{C}$

Pojemność użytkowa naczynia:

$$V_u = V \cdot \rho_1 \cdot \Delta v$$

gdzie:

- $\rho_1 = 999,73 \text{ kg/m}^3$ (gęstość w temperaturze początkowej - napełnienia 10°C)
- Δv – zmiana objętości właściwej czynnika przy podgrzaniu do temp. 80°C ,
 $\Delta v = 0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$$V_u = 1,775 \cdot 999,73 \cdot 0,0287 = 50,93 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia:

$$V_n = V_u \cdot \frac{(p_{max} + 1)}{(p_{max} - p_{wstp})}$$

- p_{max} – maksymalne obliczeniowe ciśnienie w naczyniu wzbiórczym, $[\text{bar}]$, $p_{max} = 4,5 \text{ bar}$
- p_{wstp} – ciśnienie wstępne w naczyniu wzbiórczym $[\text{bar}]$, $p_{wstp} = 3,70 \text{ bar}$

$$V_n = 50,93 \cdot \frac{(4,5 + 1)}{(4,5 - 3,7)} = 350 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie ciśnieniowe REFLEX N 500 o ciśnieniu dopuszczalnym 6 bar i pojemności nominalnej 500 dm^3 .

Wzbiórcza rura bezpieczeństwa do przeponowego naczynia wzbiórczego przy naczyniu

Zgodnie z PN-B-02414 średnica $d = 0,7 \sqrt{V_u}$ nie mniej niż 20 mm

$$d = 0,7 \times (50,93)^{0,5} = 5,00 \text{ mm}$$

Przyjęto najmniejszą dopuszczalną średnicę: $D_n = 25 \text{ mm}$

Rurę wzbiórczą należy prowadzić ze spadkiem 0,5% w jednym kierunku do lub od naczynia. Na rurze wzbiórczej zamontować szybkozłączkę SU1". W najniższym punkcie wykonać odwodnienie z zaworem odcinającym.

1.2. Dobór zaworów bezpieczeństwa instalacji grzewczej

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa:

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} \text{ [kg/h]}$$

gdzie:

N – maksymalna moc grzewcza, [kW], $N = 363 \text{ kW}$

r – ciepło parowania przy ciśnieniu przed zaworem bezpieczeństwa [kJ/kg]

$$m = 3600 \cdot \frac{416,86}{2121,10} = 707,51 \text{ kg/h}$$

Wymagana przepustowość pojedynczego zaworu bezpieczeństwa wynosi: 707,51 kg/h.

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa typ 1915 dn 1 1/4" o średnicy gniazda $d_o=27\text{mm}$ prod. SYR.

Przepustowość zaworu bezpieczeństwa dla pary nasyconej:

$$m_{rz} = 10 \cdot K_1 \cdot K_2 \cdot \alpha \cdot A \cdot (p_1 + 0,1)$$

gdzie:

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem, $K_1 = 0,532$

K_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa, $K_2 = 1,0$

$\alpha = 0,48$ – dla par i gazów,

$A = 572,6 \text{ mm}^2$

$$m_{rz} = 10 \cdot 0,532 \cdot 1,0 \cdot 0,48 \cdot 572,6 \cdot (0,55 + 0,1) = 950,42 \text{ kg/h}$$

$$m_{rz} \geq m_{obl}$$

$$950,42 \geq 707,51$$

Dobraný zawór bezpieczeństwa typu 1915 dn 1 1/4" o średnicy gniazda $d_o = 27 \text{ mm}$ i średnicy przełotu 1 1/4" posiada wystarczającą przepustowość.

Nastawa zaworu – 0,5 MPa, prod. SYR

2. Pompy

Pompa obiegowa instalacji c.t. – obieg nr 1 - nagrzewnice wtórne

Moc instalacji:

$Q = 54,30 \text{ kW}$

Wydajność pompy:

$$V = \frac{Q}{4,2 \times \Delta t_{inst}} = \frac{54,30}{4,2 \times 20} = 0,646 \text{ kg} / \text{s} = 2,33 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{dys} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne = 11,34 kPa = 1,13 m

$H_{arm.}$ – opór na armaturze = 10 kPa = 1,0 m

$H_{sp.}$ – opór na sprzęgle – 3 kPa = 0,3m

$H_{z.m.}$ – opór zawotu mieszającego – 3 kPa = 0,3m

$H_{f.m.}$ – opór filtroadmulnika – 10 kPa = 1,0 m

$$H_p = (H_{dys} + H_{arm.} + H_{sp.} + H_{f.m.}) \times 1,15 \text{ [m]}$$

$$H_p = (1,13 + 1,0 + 0,3 + 0,3 + 1,0) \times 1,15 = 4,29 \text{ m}$$

Dobrano pompę typ MAGNA3 25-120, PN10, 1 ½", 193 W, 1x230V prod. GRUNDFOS

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR32GMLA, dn 32, $k_{vs}=16 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowym prod. Honeywel Centra.

Pompa obiegowa instalacji c.t. – obieg nr 2 - nagrzewnice pierwotne

Moc instalacji:

$$Q = 219,4 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$V = \frac{Q}{4,2 \times \Delta t_{inst}} = \frac{219,4}{4,2 \times 20} = 2,612 \text{ kg} / \text{s} = 9,40 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{dys} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne = 14,73 kPa = 1,47 m

$H_{arm.}$ – opór na armaturze = 10 kPa = 1,0m

$H_{sp.}$ – opór na sprzęgle – 3 kPa = 0,3m

$H_{z.m.}$ – opór zawotu mieszającego – 3 kPa = 0,3m

$H_{f.m.}$ – opór filtroadmulnika – 10 kPa = 1,0 m

$$H_p = (H_{dys} + H_{arm.} + H_{sp.} + H_{f.m.}) \times 1,15 \text{ [m]}$$

$$H_p = (1,47 + 1,0 + 0,3 + 0,3 + 1,0) \times 1,15 = 4,68 \text{ m}$$

Dobrano pompę typ MAGNA3 40-80 F, PN10, DN40, 265W, 1x230V prod. GRUNDFOS

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR65GFLA, dn 65, $k_{vs}=63 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem kołnierzowym prod. Honeywel Centra.

Pompa obiegowa instalacji c.o. – obieg nr 3 – ogrzewanie podłogowe

Moc instalacji:

$$Q = 22,46 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$V = \frac{Q}{4,2 \times \Delta t_{inst}} = \frac{22,46}{4,2 \times 7} = 0,76 \text{ kg} / \text{s} = 2,74 \text{ m}^3 / \text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{dys} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne = 45,90 kPa = 4,59 m

$H_{arm.}$ – opór na armaturze = 10 kPa = 1,0m

$H_{spr.}$ – opór na sprzęgle – 3 kPa = 0,3m

$H_{z.m.}$ – opór zawotu mieszającego – 3 kPa = 0,3m

$H_{f.m.}$ – opór filtrootmulnika – 10 kPa = 1,0 m

$$H_p = (H_{dys} + H_{arm.} + H_{spr.} + H_{z.m.} + H_{f.m.}) \times 1,15 \text{ [m]}$$

$$H_p = (4,59+1+0,3+0,3+1,0) \times 1,15 = 8,27 \text{ m}$$

Dobrano pompę typ MAGNA3 32-120 F, PN10, 336W, 1 1/4", 1x230V prod. GRUNDFOS

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR32GMLA, dn 32, $k_{vs}=16 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowym prod. Honeywel Centra.

Pompa obiegowa instalacji c.o. – obieg nr 4 – ogrzewanie grzejnikowe

Moc instalacji:

$$Q = 39,70 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$V = \frac{Q}{4,2 \times \Delta t_{inst}} = \frac{39,70}{4,2 \times 20} = 0,473 \text{ kg/s} = 1,70 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{dys} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne = 28,90 kPa = 2,89 m

$H_{arm.}$ – opór na armaturze = 10 kPa = 1,0m

$H_{spr.}$ – opór na sprzęgle – 3 kPa = 0,3m

$H_{z.m.}$ – opór zawotu mieszającego – 3 kPa = 0,3m

$H_{f.m.}$ – opór filtrootmulnika – 10 kPa = 1,0 m

$$H_p = (H_{dys} + H_{arm.} + H_{spr.} + H_{z.m.} + H_{f.m.}) \times 1,15 \text{ [m]}$$

$$H_p = (2,89+1,0+0,3+0,3+1,0) \times 1,15 = 6,31 \text{ m}$$

Dobrano pompę typ MAGNA3 25-120, PN10, 193W, 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR25GMLA, dn 25, $k_{vs}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowym prod. Honeywel Centra.

Pompa obiegowa instalacji c.o. – obieg nr 5 – kurtyny powietrzne

Moc instalacji:

$$Q = 10,80 \text{ kW}$$

Wydajność pompy:

$$V = \frac{Q}{4,2 \times \Delta t_{inst}} = \frac{10,80}{4,2 \times 20} = 0,129 \text{ kg/s} = 0,464 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{dys} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne = 20,0 kPa = 2,00 m

$H_{arm.}$ – opór na armaturze = 10 kPa = 1,0m

$H_{sp.}$ – opór na sprzęgle – 3 kPa = 0,3m
 $H_{z.m.}$ – opór zawotu mieszającego – 3 kPa = 0,3m
 $H_{f.m.}$ – opór filtrodmulnika – 10 kPa = 1,0 m

$$H_p = (H_{dys} + H_{arm.} + H_{spr.} + H_{z.m.} + H_{f.m.}) \times 1,15 [m]$$

$$H_p = (2,00+1,0+0,3+0,3+1,0) \times 1,15 = 5,29 \text{ m}$$

Dobrano pompę typ ALPHA2 15-80 130, PN10, 1", 50W, 1x230V prod. GRUNDFOS

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR25GMLA, dn 25, $k_{vs}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowym prod. Honeywel Centra

Pompa obiegowa instalacji c.t. – obieg nr 6 - nagrzewnice pierwotne

Moc instalacji:
 $Q = 48,60 \text{ kW}$

Wydajność pompy:

$$V = \frac{Q}{4,2 \times \Delta t_{inst}} = \frac{48,60}{4,2 \times 20} = 0,579 \text{ kg/s} = 2,08 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy H_p :

H_{dys} – wymagane ciśnienie dyspozycyjne = 7,87 kPa = 0,79 m
 $H_{arm.}$ – opór na armaturze = 10 kPa = 1,0m
 $H_{sp.}$ – opór na sprzęgle – 3 kPa = 0,3m
 $H_{z.m.}$ – opór zawotu mieszającego – 3 kPa = 0,3m
 $H_{f.m.}$ – opór filtrodmulnika – 10 kPa = 1,0 m

$$H_p = (H_{dys} + H_{arm.} + H_{spr.} + H_{f.m.}) \times 1,15 [m]$$

$$H_p = (0,79+1,0+0,3+0,3+1,0) \times 1,15 = 3,90 \text{ m}$$

Dobrano pompę typ MAGNA3 25-120, PN10, 1 1/2", 193 W, 1x230V prod. GRUNDFOS

Dobrano zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR32GMLA, dn 32, $k_{vs}=16 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowym prod. Honeywel Centra.

3. Sprzęgło hydrauliczne

W krótkim obiegu kotłowym zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne:

	kW	Q"[kg/s]	q[m3/s]	Q[m3/h]	Dn[mm]	Pole [m2]	V[m/s]
80/60°C	411,32	4,332	0,00431	15,95	100/300	0,071	0,061

Dobrano zwrotnice typu **SPP 100/300** Dn 100 firmy Termen.

II. ZESTAWIENIE MATERIAŁÓW

	Nazwa Urządzenia	Ilość	Producent
1.	Kontaktowy czujnik temperatury zasilania	3	-
2.	Zanurzeniowy czujnik temperatury	2	-
3.	Filtroodmulnik magnetyczny FOM DN 80	1	Termen
4.	Sprzęgło hydrauliczne typu SPP 100/300	1	Termen
5.	Pompa obiegowa c.t. – kurtyny powietrzne typ ALPHA2 15-80 130, PN10, 1", 50W, 1x230V	1	GRUNDFOS
6.	Pompa obiegowa c.t – nagrzewnice wtórne typ MAGNA3 25-120, PN10, DN32, 193W, 1x230V prod. GRUNDFOS	2	GRUNDFOS
7.	Pompa obiegowa c.t – nagrzewnice pierwotne typ MAGNA3 40-80 F, PN10, DN40, 265W, 1x230V prod. GRUNDFOS	1	GRUNDFOS
8.	Pompa obiegowa c.o. – ogrzewanie grzejnikowe typ MAGNA3 25-120, PN10, 193W, 1 1/2", 1x230V prod. GRUNDFOS	1	GRUNDFOS
9.	Pompa obiegowa c.o. – ogrzewanie podłogowe typ MAGNA3 32-120 F, PN10, 336W, 1 1/4", 1x230V prod. GRUNDFOS	1	GRUNDFOS
10.	Zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR25GMLA, dn 25, $k_{vs}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowym z siłownikiem mieszacza VMM20	1	HONEYWELL-CENTRA
11.	Zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR32GMLA, dn 32, $k_{vs}=16 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowym z siłownikiem mieszacza VMM20	2	HONEYWELL-CENTRA
12.	Zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR65GFLA, dn 65, $k_{vs}=63 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem kołnierzowym z siłownikiem mieszacza VMM20	1	HONEYWELL-CENTRA
13.	Zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR32GMLA, dn 32, $k_{vs}=16 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowym z siłownikiem mieszacza VMM20	1	HONEYWELL-CENTRA
14.	Zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR25GMLA, dn 25, $k_{vs}=10 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowym z siłownikiem mieszacza VMM20	1	HONEYWELL-CENTRA
15.	Naczynie ciśnieniowe REFLEX N 500 o ciśnieniu dopuszczalnym 6 bar i pojemności całkowitej 500 dm^3	1	REFLEX
16.	Zawór bezpieczeństwa c.o. typ SYR 1915, 1 1/4" nastawa 5 bar, średnica gniazda 27mm	1	HANS SASSERATH
17.	Automatyczny odpowietrznik do instalacji c.o., typu Hy-Vent, z zaworem stopowym DN15	16	TACO
18.	Filtr siatkowy 823 PN6: Dn 32	4	ZETKAMA
19.	Dn 40	4	
41.	Dn 20	2	
20.	Filtr siatkowy 821 PN6: Dn 65	2	ZETKAMA
20A	Dn 80	1	
21.	Zawór zwrotny typ 601, PN16 Dn 32	2	SOCLA
22.	Dn 40	2	
39.	Dn 20	1	
23.	Zawór zwrotny typ 402, PN10 Dn 65	1	ZETKAMA
23A	Dn 80	1	
24.	Zawór kulowy z końcówką do węża dn 20	17	OVENTROP
25.	Szybkoszłączka SU 1"	1	Reflex
26.	Przepustnica odcinająca z napędem ręcznym typ 495 PN6 Dn 65	3	ZETKAMA

27.	Dn 80	6	
28.	Zawór kulowy, gwintowy PN 10	6	EFAR
29.	Dn 32	6	
40.	Dn40	3	
30.	Zawór regulacyjny Hydrocontrol VTR	2	Oventrop
31.	Dn 32	2	
44.	Dn 40	1	
32.	Zawór regulacyjny Hydrocontrol VFR	1	Oventrop
33.	Dn 65	1	
34.	Kompensator drgań typ 701	4	ZETKAMA
35.	Dn 32	4	
43.	Dn 40	2	
36.	Kompensator drgań typ 700	2	ZETKAMA
37.	Dn 65		
37.	Rozdzielacz stalowy dn 150 mm o długości 2,0 m	2	wykonanie warsztatowe
38.	Przetwornik przepływu MWN 130-65-NC z przelicznikiem elektronicznym LEC 5 oraz czujnikami temperatury	1 komp.	Apator
-	Momanometr techniczny z kurkiem manometrycznym - zakres 0-6 bar	13	KFM
-	Termometr techniczny tarczowy o zakresie od 0 do 100 st. C	16	KFM
-	Regulatory	2	-
42.	Zawór mieszający trójdrogowy z przełotem prostym typu DR15GMLA, dn 15, $k_{vs}=4 \text{ m}^3/\text{h}$ z połączeniem gwintowym z siłownikiem mieszacza VMM20	1	HONEYWELL-CENTRA