

OBLICZENIA

do projektu wykonawczego instalacji grzewczej, cwu oraz wentylacji
dot. przebudowy budynku biurowego na mieszkania chronione
w Wieruszowie, ul. Waryńskiego 8

.

Spis treści :

1. Zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania i wentylacji
2. Zapotrzebowanie ciepła na cele cwu
3. Dobór grzejników
4. Dobór kotła
5. Dobór podgrzewacza cw
6. Dobór naczynia przeponowego co
7. Dobór pompy obiegowej co
8. Dobór mieszacza trójdrogowego
9. Dobór pompy obiegowej cw
10. Dobór pompy cyrkulacyjnej cw
11. Dobór naczynia przeponowego cw
12. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła
13. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla podgrzewacza cw
14. Dobór komina
15. Dobór elementów wentylacyjnych
16. Zestawienie ilości powietrza wentylacyjnego
17. Zestawienie grzejników

Budynek mieszkalny
w Wieruszowie
ul. Waryńskiego 8

I. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA NA CELE OGRZEWANIA I WENTYLACJI

Obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła przed / po ociepleniu : 36490 W / 18245 W

Kubatura budynku : 1490 m³

Oblicz. zapotrzebowanie ciepła na 1 m³ budynku : 24,5 W/m³ / 12,1 W/m³

Założenia do obliczeń.

Rodzaj budynku : masywny

Rodzaj ogrzewania : wodne pompowe

Oblicz. temp. wody : 70/55°C

Strefa klimatyczna : II

Temperatura piwnic: 0°C

I a OBLICZENIA ZAPOTRZEBOWANIA CIEPŁA I DOBÓR GRZEJNIKÓW

PIĘTRO

POM NR 2/1 – POKÓJ SOCJALNY +20°C

Sz070	$4,5 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	174,4	
O12	$1,2 \times 1,6 \times 1,3 \times 38 =$	94,8	
Sz070	$3,8 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	147,3	
St	$4,5 \times 3,8 \times 0,2 \times 36 =$	123,1	
		<hr/>	
		539,6	
$Q_w = 4,2 \times 3,3 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		300,6	
		<hr/>	
		840,5W	C22/50/80

POM NR 2/2 – PRZEDSIONEK +20°C

Sz070	$1,6 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	174,4	
O12	$1,2 \times 1,6 \times 1,3 \times 38 =$	94,8	
St	$2,5 \times 1,6 \times 0,2 \times 36 =$	28,8	
		<hr/>	
		185,6	
$Q_w = 2,3 \times 1,4 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		68,3	
		<hr/>	
		253,9W	C11/50/40

POM NR 2/3 – ŁAZIENKA +24°C

Sz070	$4,2 \times 3,4 \times 0,3 \times 42 =$	179,9	
O12	$0,6 \times 1,2 \times 1,3 \times 42 =$	39,3	
Sz070	$1,8 \times 3,4 \times 0,3 \times 42 =$	77,1	
St	$4,2 \times 1,8 \times 0,2 \times 40 =$	60,5	
		<hr/>	
		356,8	
$Q_w = 50 \times 0,3 \times 42 \times 0,6 =$		378,0	
		<hr/>	
		734,8W	C22/50/80

POM NR 2/4 – POKÓJ +20°C

Sz070	$5,2 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	201,6	
O12	$2 \times 1,2 \times 1,6 \times 1,3 \times 38 =$	189,7	
St	$5,2 \times 3,8 \times 0,2 \times 36 =$	142,3	
		<hr/>	
		533,6	
$Q_w = 5,1 \times 3,4 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		367,7	
		<hr/>	
		901,3W	C22/50/60 szt. 2

POM NR 2/5 – ŁAZIENKA +24°C

Sz070	$2,4 \times 3,4 \times 0,3 \times 42 =$	102,8	
O12	$1,2 \times 1,6 \times 1,3 \times 42 =$	104,8	
St	$2,4 \times 2,4 \times 0,2 \times 40 =$	46,1	
		<hr/>	
		253,7	
$Q_w = 50 \times 0,3 \times 42 \times 0,6 =$		378,0	
		<hr/>	
		631,7W	C22/50/80

POM NR 2/6 – POKÓJ +20°C

Sz070	$4,9 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	189,9	
O12	$1,2 \times 1,6 \times 1,3 \times 38 =$	94,8	
St	$4,9 \times 4,3 \times 0,2 \times 36 =$	151,7	
		<hr/>	
		436,4	
$Q_w = 2,3 \times 1,4 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		370,6	
		<hr/>	
		807,0W	C22/50/100

POM NR 2/7 – POKÓJ +20°C

Sz070	$4,3 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	166,7	
Sz070	$5,0 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	193,8	
O12	$1,2 \times 1,6 \times 1,3 \times 38 =$	94,8	
St	$5,1 \times 3,7 \times 0,2 \times 36 =$	135,9	
		<hr/>	
		591,2	
$Q_w = 2,3 \times 1,4 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		410,9	
		<hr/>	
		1002,1W	C22/50/120

POM NR 2/8 – PRZEDSIONEK +20°C

St	$2,3 \times 1,5 \times 0,2 \times 36 =$	24,8	
$Q_w = 2,1 \times 1,4 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 1 \times 0,6 =$		1,6	
		<hr/>	
		26,4W	-----

POM NR 2/9 – ŁAZIENKA +24°C

Sz070	$2,3 \times 3,4 \times 0,3 \times 42 =$	98,5	
O12	$0,6 \times 0,9 \times 1,3 \times 42 =$	29,5	
St	$2,6 \times 2,3 \times 0,2 \times 40 =$	47,8	
		<hr/>	
		175,8	
$Q_w = 50 \times 0,3 \times 42 \times 0,6 =$		378,0	
		<hr/>	
		553,8W	C22/50/80

POM NR 2/10 – ŚWIETLICA OGÓLNA +20°C

Sz070	$6,9 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	267,4	
O12	$2 \times 1,2 \times 1,6 \times 1,3 \times 38 =$	189,7	
Sz070	$5,5 \times 3,4 \times 0,3 \times 20 =$	112,2	
St	$6,2 \times 5,3 \times 0,2 \times 36 =$	236,6	
		805,9	
$Q_w = 5,9 \times 4,9 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		613,0	
		1418,9W	C22/50/80 szt. 2

POM NR 2/11 – KORYTARZ +20°C

St	$10,5 \times 1,5 \times 0,2 \times 36 =$	113,4	
$Q_w = 10,4 \times 1,4 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 1 \times 0,6 =$		8,1	
		121,5W	-----

POM NR 2/12 – PRALNIA +20°C

St	$2,4 \times 1,4 \times 0,2 \times 36 =$	24,2	
$Q_w = 2,3 \times 1,3 \times 3,1 \times 4 \times 0,3 \times 1 \times 0,6 =$		6,7	
		30,9W	-----

POM NR 2/13 – KLATKA SCHODOWA +20°C

Sz070	$2,8 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	108,5	
O12	$1,2 \times 1,6 \times 1,3 \times 38 =$	94,8	
		203,3	
$Q_w = 2,6 \times 3,9 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 1 \times 0,6 =$		5,7	
		209,0W	-----

PARTER

POM NR 1/1 – DYŻURKA +20°C

Sz070	$3,7 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	143,4	
Sz070	$4,7 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	182,2	
O12	$1,2 \times 2,1 \times 1,3 \times 38 =$	124,5	
P	$4,7 \times 3,7 \times 1,0 \times 15 =$	260,9	
		711,0	
$Q_w = 4,1 \times 3,2 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		278,2	
		989,2W	C22/50/100

POM NR 1/2 - TOALETA OGÓLNA +24°C

Sz070	$4,1 \times 3,4 \times 0,3 \times 42 =$	175,6	
O12	$0,7 \times 1,6 \times 1,3 \times 42 =$	61,2	
Sz070	$1,8 \times 3,4 \times 0,3 \times 42 =$	77,1	
P	$4,1 \times 1,8 \times 1,0 \times 20 =$	147,6	
		<hr/>	
		461,5	
$Q_w = 50 \times 0,3 \times 42 \times 0,6 =$		378,0	
		<hr/>	
		839,5W	C22/50/90

POM NR 1/3- POKÓJ +20°C

Sz070	$5,1 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	197,7	
O12	$2 \times 1,2 \times 2,1 \times 1,3 \times 38 =$	249,0	
P	$5,1 \times 3,7 \times 1,0 \times 20 =$	377,4	
		<hr/>	
		824,1	
$Q_w = 4,8 \times 3,4 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		346,1	
		<hr/>	
		1170,2W	C22/50/60 szt. 2

POM NR 1/4 - ŁAZIENKA +24°C

Sz070	$2,4 \times 3,4 \times 0,3 \times 42 =$	102,8	
O12	$1,2 \times 2,1 \times 1,3 \times 42 =$	124,5	
P	$2,4 \times 2,4 \times 1,0 \times 24 =$	138,2	
		<hr/>	
		365,5	
$Q_w = 50 \times 0,3 \times 42 \times 0,6 =$		378,0	
		<hr/>	
		743,5W	C22/50/80

POM NR 1/5- POKÓJ +20°C

Sz070	$4,7 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	182,2	
O12	$1,2 \times 2,1 \times 1,3 \times 38 =$	124,5	
P	$4,7 \times 4,1 \times 1,0 \times 20 =$	385,4	
		<hr/>	
		692,1	
$Q_w = 4,4 \times 3,8 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		354,5	
		<hr/>	
		1046,6W	C22/50/110

POM NR 1/6 - TOALETA +24°C

P	$2,5 \times 2,0 \times 1,0 \times 24 =$	120,0	
$Q_w = 50 \times 0,3 \times 1 \times 0,6 =$		9,0	
		<hr/>	
		129,0 W	-----

POM NR 1/7 – ŚWIETLICA +20°C

Sz070	$3,4 \times 3,4 \times 1,0 \times 20 =$	231,2	
O12	$1,2 \times 2,1 \times 1,3 \times 38 =$	124,5	
P	$5,2 \times 3,4 \times 1,0 \times 20 =$	353,6	
			<hr/>
			709,3
$Q_w = 4,9 \times 3,3 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		342,9	
			<hr/>
			1052,2W C22/50/100

POM NR 1/8 – ŚWIETLICA +20°C

Sz070	$4,2 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	162,8	
Sz070	$5,0 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	193,8	
O12	$2 \times 1,2 \times 2,1 \times 1,3 \times 38 =$	249,0	
P	$5,7 \times 4,2 \times 1,0 \times 20 =$	478,8	
			<hr/>
			1084,4
$Q_w = 5,0 \times 3,7 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		392,3	
			<hr/>
			1476,7W C22/50/80 szt. 2

POM NR 1/9 – ANEKS KUCHENNY +20°C

Sz040	$1,9 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	73,6	
Sz040	$2,5 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	96,9	
Sz040	$1,9 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	73,6	
O12	$1,2 \times 1,5 \times 1,3 \times 38 =$	88,9	
P	$4,0 \times 2,5 \times 0,7 \times 20 =$	140,0	
			<hr/>
			473,0
$Q_w = 3,3 \times 2,2 \times 3,1 \times 2 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		513,1	
			<hr/>
			986,1W C22/50/100

POM NR 1/10 – POKÓJ BIUROWY +20°C

Sz070	$6,5 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	252,0	
O12	$1,2 \times 2,1 \times 1,3 \times 38 =$	124,5	
Sz070	$5,5 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	213,2	
P	$5,5 \times 2,5 \times 1,0 \times 20 =$	275,0	
			<hr/>
			864,7
$Q_w = 4,9 \times 2,5 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		259,7	
			<hr/>
			1124,4W C22/60/100

POM NR 1/11 – KORYTARZ +20°C

P	$5 \times 1,5 \times 1,0 \times 20 =$	15,0	
P	$2,8 \times 2,4 \times 1,0 \times 20 =$	134,4	
		149,4	
$Q_w = (4,9 \times 1,3 + 2,2 \times 2,6) \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 1 \times 0,6 =$		7,3	
		156,7 W	----

POM NR 1/12-KORYTARZ +20°C

Sz070	$1,6 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	62,0	
D	$1,0 \times 2,05 \times 1,3 \times 38 =$	101,3	
P	$4,6 \times 1,6 \times 1,0 \times 20 =$	147,2	
		310,5	
$Q_w = 4,2 \times 1,4 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		124,7	
		435,2W	C22/60/70

POM NR 1/13 – KLATKA SCHODOWA +20°C

Sz070	$2,8 \times 3,4 \times 0,3 \times 38 =$	108,5	
P	$4,3 \times 2,8 \times 1,0 \times 20 =$	240,8	
		349,3	
$Q_w = 3,9 \times 2,6 \times 3,1 \times 1 \times 0,3 \times 38 \times 0,6 =$		215,0	
		564,3W	C22/50/90

II. ZAPOTRZEBOWANIE CIEPŁA NA CELE CWU.

1. Dane wyjściowe

- liczba mieszkańców i personelu: $n = 13$ osób
- prognozowane dobowe zapotrzebowanie cw: $q_d = 50$ l/dxos.
- normatywna ilość godzin użytkowania instalacji: $\tau = 18$ h
- obliczeniowe temperatury wody użytkowej: $t_{cw} / t_{zw} = 55 / 10$ °C

2. Zapotrzebowanie cwu

$$G_d = n \times q_d$$

$$G_d = 13 \times 50 = 650 \text{ l/d}$$

$$G_{h_{sr}} = \frac{G_d}{\tau}$$

$$G_{h_{sr}} = \frac{650}{18} = 36,1 \text{ l/h}$$

$$G_{h_{max}} = G_{h_{sr}} \times 9,32 \times n^{-0,244}$$

$$G_{h_{max}} = 36,1 \times 9,32 \times 13^{-0,244} = 177,1 \text{ l/h}$$

3. Zapotrzebowanie ciepła

$$Q_{h_{max}} = G_{h_{max}} \times C \times \Delta t$$

$$Q_{h_{max}} = 177,1 \times 1 \times (55 - 10) \times 1,163 = 9268,5 \text{ W}$$

$$Q_{h_{max}} = 9,3 \text{ kW}$$

$$Q_d = G_d \times C \times \Delta t$$

$$Q_d = 650 \times 1 \times (55 - 10) \times 1,163 = 34.018 \text{ W}$$

$$Q_d = 34,0 \text{ kW}$$

III. DOBÓR GRZEJNIKÓW

Na podstawie obliczonego zapotrzebowania ciepła, temperatur pomieszczeń i parametrów czynnika grzejnego dobrano grzejniki stalowe płytowe firmy PURMO typu COMPACT o wysokości 500 mm jedno i dwurzędowe o podłączeniu bocznym a ich wielkości podano w obliczeniach i zestawieniu materiałów.

IV. DOBÓR KOTŁA

1. Dane wyjściowe

- zapotrzebowanie ciepła na cele ogrzewania i wentylacji: $Q_{co+w} = 18,3 \text{ kW}$
- zapotrzebowanie ciepła na cele cwu: $Q_{cw} = 9,3 \text{ kW}$

2. obliczeniowa moc cieplna kotła

$$Q_k = Q_{co+w} + Q_{cw}$$

$$Q_k = 18,3 + 9,3 = 27,6 \text{ kW}$$

Uwaga: dla budynku niedocieplonego moc cieplna kotła wyniesie:

$$Q_k = 2 \times Q_{co+w} + Q_{cw}$$

$$Q_k = 2 \times 18,3 + 9,3 = 45,9 \text{ kW}$$

3. Dobór kotła

- przyjęto kocioł wodny wiszący kondensacyjny, jednofunkcyjny z otwartą komorą spalania typu VITODENS-200 W o mocy cieplnej 45 kW z palnikiem gazowym cylindrycznym modulacyjnym typu MATRIX oraz regulatorem pogodowym typu VITOTRONIC 200

V. DOBÓR PODGRZEWACZA CW

1. Dane wyjściowe

- obliczeniowe zapotrzebowanie cwu: $G_{cw} = 177,1 \text{ l/h}$
- obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła: $Q_{cw} = 9,3 \text{ kW}$
- obliczeniowa temp. czynnika grzejącego: $t_z/t_p = 70/55^\circ\text{C}$
- obliczeniowe temp. wody użytkowej: $t_{cw}/t_{zw} = 55/10^\circ\text{C}$

2. Dobór podgrzewacza cw

- przyjęto podgrzewacz cw pionowy typu VITOCCELL 100V o wielkości:

$$V_n = 200 \text{ l}$$

$$G_{cw} = 327 \text{ l/h}$$

$$Q_{cw} = 19 \text{ kW}$$

$$G_{co} = 3,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$D_n = 608 \text{ mm}$$

$$H = 1409 \text{ mm}$$

$$d_n = 25 \text{ mm}$$

VI. DOBÓR NACZYNIA PRZEPONOWEGO CO

1. Dane wyjściowe

- moc cieplna kotła: $Q_k = 45 \text{ kW}$
- grzejniki płytowe stalowe
- ciśnienie statyczne w instalacji: $p_{st} = 10 \text{ msw}$
- ciśnienie wstępne w naczyniu: $p_w = 1,3 \text{ bar}$
- ciśnienie minimalne w instalacji $p_i = p_w + 0,2 = 1,5 \text{ bar}$
- dopuszczalne ciśnienie robocze: $p_d = 3 \text{ bar}$

2. Pojemność instalacji co

- dla $Q = 45,0 \text{ kW}$ z monogramu przyjęto pojemność instalacji:

$$V_i = 400 \text{ l}$$

3. pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = 1,1 \times V \times \rho \times \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \times 400 \times 1 \times 0,0224 = 9,9 \text{ l}$$

4. Pojemność całkowita naczynia

$$V_c = V_u \times \frac{p_d + 1}{p_d - p_w}$$

$$V_c = 9,9 \times \frac{3 + 1}{3 - 1,5} = 26,4 \text{ l}$$

5. Dobór naczynia

- przyjęto naczynie przeponowe typu REFLEX NG50 o wielkości:

$$V_c = 50 \text{ l}$$

$$D = 409 \text{ mm}$$

$$H = 493 \text{ mm}$$

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

$$p_d = 6,0 \text{ bar}$$

VII. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ CO

1. Dane wyjściowe

- obliczeniowe zapotrzebowanie ciepła: $Q = 36,6 \text{ kW}$

- obliczeniowe temperatury czynnika grzejnego $t_z/t_p = 70 / 55 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- opór instalacji co: przyjęto $h_{co} = 2,0 \text{ msw}$

2. Obliczeniowa wydajność pompy

$$V_p = \frac{1,15 \times Q \times 860}{1000 \times 1 \times \Delta t}$$

$$V_p = \frac{1,15 \times 36,6 \times 860}{1000 \times 1 \times (70 - 55)} = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$$

3. Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy

$$H_p \geq h_{co}$$

$$H_p = 2,0 \text{ msw}$$

4. Dobór pompy

- przyjęto pompę obiegową co typu ALPHA2/25-60 o parametrach:
 $V_p = 2,4 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H_p = 2,0 \text{ msw}$
 $N_s = 28 \text{ W} / 1 \times 230\text{V}$
 $d_n = 25 \text{ mm}$

VIII. DOBÓR MIESZACZA TRÓJDROGOWEGO

1. Dane wyjściowe

- obliczeniowa moc cieplna instalacji co: $Q = 36,6 \text{ kW}$
- obliczeniowa różnica temperatur czynnika grzejnego: $\Delta t = 15^{\circ}\text{C}$

2. Obliczeniowe natężenie przepływu

$$G_{co} = \frac{Q \times 860}{1000 \times C \times \Delta t}$$

$$G_{co} = \frac{36,6 \times 860}{1000 \times 1 \times 15} = 2,1 \text{ m}^3/\text{h}$$

3. Dobór mieszacza cw

- przyjęto mieszacz trójdrogowy firmy VISSMANN $\varnothing 25 \text{ mm}$ z siłownikiem elektrycznym

IX. DOBÓR POMPY OBIEGOWEJ CW

1. Dane wyjściowe

- oblicz. zapotrzebowanie ciepła na cele cwu: $Q_{cw} = 9,3 \text{ kW}$

- obliczeniowa temp. czynnika grzeijnego: $t_z/t_p = 70/55^\circ\text{C}$
- opór podgrzewacza: przyjęto $h_p = 3,0 \text{ msw}$

2. Obliczeniowa wydajność pompy

$$V_p = \frac{1,15 \times Q \times 860}{1000 \times C \times \Delta t}$$

$$V_p = \frac{1,15 \times 9,3 \times 860}{1000 \times 1 \times (70 - 55)} = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

3. Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy

$$H_p \geq h_p$$

$$H_p = 3,0 \text{ msw}$$

4. Dobór pompy

- przyjęto pompę obiegową co typu ALPHA2/25-40 o parametrach:
 $V_p = 0,6 \text{ m}^3/\text{h}$
 $H_p = 3,0 \text{ msw}$
 $N_s = 16 \text{ W} / 1 \times 230\text{V}$
 $d_n = 25 \text{ mm}$

X. DOBÓR POMPY CYRKULACYJNEJ CW

1. Dane wyjściowe

- wydajność cw: $G_{cw} = 177 \text{ l/h}$
- opór obiegu cyrkulacyjnego: przyjęto $h_c = 2,0 \text{ msw}$

2. Obliczeniowa wydajność pompy

$$V_p = 0,3 \times G_{cw}$$

$$V_p = 0,3 \times 177 = 53 \text{ l/h}$$

3. Obliczeniowa wysokość podnoszenia pompy

$$H_p \geq h_c$$

$$H_p = 2,0 \text{ msw}$$

4. Dobór pompy

- przyjęto pompę cyrkulacyjną cw typu ALPHA2/25-40 N o parametrach:
 $V_p = 0,05 \text{ l/h}$
 $H_p = 2,0 \text{ msw}$

$$N_s = 10 \text{ W} / 1 \times 230\text{V}$$

XI. DOBÓR NACZYNIA PRZEPONOWEGO CW

6. Dane wyjściowe

- pojemność podgrzewacza cw: $V = 200 \text{ l}$
- oblicz. temp. wody użytkowej: $t_{cw}/t_{zw} = 55/10 \text{ } ^\circ\text{C}$
- jedn. przyrost objętości: $\Delta V = 0,0142$
- dopuszczalne ciśnienie robocze: $p_d = 6 \text{ bar}$
- ciśnienie wstępne w naczyniu: $p_w = 4 \text{ bar}$

7. pojemność użytkowa naczynia

$$V_u = 1,1 \times V \times \rho \times \Delta V$$

$$V_u = 1,1 \times 240 \times 1 \times 0,0142 = 3,7 \text{ l}$$

8. Pojemność całkowita naczynia

$$V_c = V_u \times \frac{p_d + 1}{p_d - p_w}$$

$$V_c = 3,7 \times \frac{6 + 1}{6 - 4} = 13 \text{ l}$$

9. Dobór naczynia

- przyjęto naczynie przeponowe typu REFIX-DD18 o wielkości:

$$V_c = 18 \text{ l}$$

$$D = 280 \text{ mm}$$

$$H = 395 \text{ mm}$$

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

$$p_w = 4 \text{ bar}$$

$$p_d = 10 \text{ bar}$$

XII. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA

1. Dane wyjściowe

- moc cieplna kotła: $Q_k = 45 \text{ W}$
- obliczeniowa temp. czynnika grzejącego: $t_z/t_p = 70/55 \text{ } ^\circ\text{C}$
- skorygowany współczynnik wypływu dla zaworów typu SYR: przyjęto $\alpha_c = 0,20$
- dop. ciśnienie robocze: $p_1 = 0,3 \text{ MPa}$
- ciśnienie wypływu (otoczenia): $p_2 = 0$

2. Obliczeniowa przepustowość zaworu

$$G = \frac{Q}{c \times \Delta t}$$

$$G = \frac{45 \times 860}{1 \times (70 - 55)} = 2580 \text{ kg/h}$$

3. Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \gamma}$$

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(0,3 - 0) \times 1000} = 24499 \text{ kg/m}^2 \times \text{s}$$

4. Obliczeniowy przekrój gniazda zaworu

$$F_g = \frac{G}{q_m \times \alpha_c}$$

$$F_g = \frac{2580}{24499 \times 0,20 \times 3600} = 0,0002 \text{ m}^2$$

5. Obliczeniowa średnica gniazda zaworu

$$d_g = \sqrt{\frac{4 \times F_g}{\pi}}$$

$$d_g = \sqrt{\frac{4 \times 0,0002}{3,14}} = 0,017 \text{ m}$$

$$d_g = 17 \text{ mm}$$

6. Dobór zaworu

- przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR 1915 o wielkości

$$d_1 \times d_2 = 25 \times 32 \text{ mm}$$

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

$$p_o = 0,3 \text{ MPa}$$

$$\alpha_c = 0,40$$

XIII. DOBÓR ZAWORU BEZPIECZEŃSTWA DLA PODGRZEWACZA CW

1. Dane wyjściowe

- Obl. Zapotrzebowanie cwu: $G_{cw} = 177 \text{ l/h}$
- skorygowany współczynnik wypływu dla zaworów typu SYR: przyjęto $\alpha_c = 0,20$

- dop. ciśnienie robocze cw: $p_1 = 0,6 \text{ MPa}$
- ciśnienie wypływu (otoczenie): $p_2 = 0 \text{ MPa}$
- pojemność podgrzewacza: $V_p = 200 \text{ l}$

2. Obliczeniowa przepustowość zaworu

$$G = 1,1 \times G_p$$

$$G = 1,1 \times 177 = 194,7 \text{ l/h}$$

3. Teoretyczna jednostkowa przepustowość zaworu

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(p_1 - p_2) \times \gamma}$$

$$q_m = 1414,5 \times \sqrt{(0,60 - 0) \times 1000} = 34648 \text{ kg/m}^3 \times \text{s}$$

4. Obliczeniowy przekrój gniazda zaworu

$$F_g = \frac{G}{q_m \times \alpha_c}$$

$$F_g = \frac{194,7}{34648 \times 0,20 \times 3600} = 0,0000078 \text{ m}^2$$

5. Obliczeniowa średnica gniazda zaworu

$$d_g = \sqrt{\frac{4 \times F_g}{\pi}}$$

$$d_g = \sqrt{\frac{4 \times 0,0000078}{3,14}} = 0,0032 \text{ m}$$

$$d_g = 3,2 \text{ mm}$$

6. Dobór zaworu

- przyjęto zawór bezpieczeństwa membranowy typu SYR2115 o wielkości:
 $d_1 \times d_2 = 15 \times 20 \text{ mm}$

$$d_g = 12 \text{ mm}$$

$$p_o = 0,6 \text{ MPa}$$

$$\alpha_c = 0,25$$

XIV. DOBÓR KOMINA

1. Dane wyjściowe

- moc cieplna kotła $Q_k = 45 \text{ kW}$

- wysokość komina przyjęto $H_k = 12,0$ m

2. Dobór komina

- Dla $Q_k = 45$ kW i $H_k = 12,0$ m przyjęto z nomogramu wkładkę kominową typu MKSK ze stali nierdzewnej o średnicy $d_k = 120$ mm w wykonaniu kondensacyjnym (nadciśnieniowym).

XV. DOBÓR ELEMENTÓW WENTYLACYJNYCH

1. Dane wyjściowe

- moc cieplna kotła 45 kW
- jedn. wskaźnik wentylacji nawiewnej $W_n = 5,0$ cm²/kW
- jedn. wskaźnik wentylacji wywiewnej $W_w = 2,5$ cm²/kW

2. Obliczeniowy przekrój kanału nawiewnego

$$F_n = Q_k \times W_n$$

$$F_n = 45 \times 5,0 = 225 \text{ cm}^2$$

3. Obliczeniowy przekrój kanału wywiewnego

$$F_w = Q_k \times W_w$$

$$F_w = 45 \times 2,5 = 112,5 \text{ cm}^2$$

4. Dobór elementów wentylacyjnych

Do nawiewu powietrza przyjęto czerpnię ścienną typu A o wym. 200x200 mm z kanałem stal. ocynk. sprowadzonym 30 cm nad posadzkę.

Do wywiewu powietrza przyjęto istniejący kanał grawitacyjny murowany o wym. 140x140 mm uzbrojony w pomieszczeniu pod sufitem w kratkę wywiewną o wym. 140x200 mm, a nad dachem zakończony nasadą turbowentu o wym. 140x140/Ø150 mm