

**SPECYFIKACJA PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ KOTŁOWNI**

<b>POZ.</b>	<b>SPECYFIKACJA</b>	<b>ILOŚĆ</b>	<b>PRODUCENT</b>
1	Kocioł firmy De Dietrich typ DIETRIGAZ DTG 320-14 EcoNOx DIEMATIC-m DELTA z gazowym wbudowanym palnikiem atmosferycznym	1	De Dietrich
2	Czujnik minimalnego poziomu wody w kotle SYR	1	De Dietrich
3	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 1915 3bar dn32	1	SYR
4	Czujnik temperatury zewnętrznej	1	De Dietrich
5	Pompa mieszająca obiegu kotłowego UPS 32-60 F	1	GRUNDFOS
6.1	Pompa obiegu c.o.-obieg nr 1 typ UPE25-60 130	1	GRUNDFOS
6.2	Pompa obiegu c.o.-obieg nr 2 typ UPE15-60 130	1	GRUNDFOS
6.3	Pompa obiegu c.o.-obieg nr 3 typ UPE15-60 130	1	GRUNDFOS
6.4	Pompa obiegu c.o.-obieg nr 2 typ UPE15-60 130	1	GRUNDFOS
6.5	Pompa obiegu c.o.-obieg nr 3 typ UPE25-60 130	1	GRUNDFOS
7.1	Trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający firmy HONEYWELL typu DR20GMLA DN20 (gwintowany). Siłownik typu VMM20 firmy HONEYWELL	1kpl	
7.2	Trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający firmy HONEYWELL typu DR20GMLA DN20 (gwintowany). Siłownik typu VMM20 firmy HONEYWELL	1kpl	
7.3	Trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający firmy HONEYWELL typu DR20GMLA DN20 (gwintowany). Siłownik typu VMM20 firmy HONEYWELL	1kpl	
7.4	Trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający firmy HONEYWELL typu DR15GMLA DN15 (gwintowany). Siłownik typu VMM20 firmy HONEYWELL	1kpl	
7.5	Trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający firmy HONEYWELL typu DR20GMLA DN20 (gwintowany). Siłownik typu VMM20 firmy HONEYWELL	1kpl	
8	Pompa obiegu nagrzewnic wentylacyjnych typ UPS 32-60 F	1	GRUNDFOS
9	Pompa ładująca podgrzewacz UPS32-60 F B	2	GRUNDFOS
10	Pojemnościowy podgrzewacz c.w.u. B 500 o pojemności 500 dm <sup>3</sup>	2	De Dietrich
11	Zawór bezpieczeństwa SYR typ 2115 6bar ¾"	2	SYR
12	Pompa cyrkulacyjna UPS32-60 F B	1	GRUNDFOS
13	Naczynie zbiorcze typu D25	2	REFLEX
14	Naczynie zbiorcze typu N100	1	REFLEX

## Obliczenia do kotłowni

### 1. Bilans cieplny.

Na podstawie obliczeń cieplnych ustalono zapotrzebowanie na moc cieplną:

- centralne ogrzewanie	70,5	[kW]
- ciepło technologiczne (wentylacja mechaniczna)	76,0	
- ciepła woda użytkowa	Pominięto ze względu na priorytet c.w.u.	
	146,5	[kW]
Założone parametry wody instalacyjnej	80/60	[st C]

### 2. Dobór kotła.

Dobrano kocioł firmy De Dietrich typ DIETRIGAZ DTG 320-14 EcoNOx DIEMATIC-m DELTA

Parametry kotła:

- Znamionowa moc cieplna kotła	234	[kW]
- sprawność kotła	93	[%]
- temperatura spalin	118	[oC]
- pojemność wodna kotła	106	[litrów]

Wbudowany palnik atmosferyczny do spalania gazu ziemnego i płynnego.

### 3. Komin.

Dla odprowadzenia spalin projektuje się kominowy dwuścienny średnicy dn350 MKD Żary, czopuch projektuje się również dwuścienny MKD ŻARY

Wysokość komina wynosi ok. 8,0 m licząc od poziomu posadzki kotłowni do wylotu spalin.

Przyjęto średnicę w świetle komina fi 350 [mm]

### 4. Zapotrzebowanie paliwa - gaz GZ50.

Maksymalne godzinowe zużycie paliwa:

Kocioł:  $G_{max\ h} = (Q \times 3600) / (Q_i \times n)$  29,2 [Nm<sup>3</sup>/h]

Q - mocy cieplna kotła	Q =	234,0	[kW]
Q <sub>i</sub> - wartość opałowa gazu, dla GZ50	Q <sub>i</sub> =	31000	[kJ/Nm <sup>3</sup> ]
n - sprawność kotła	n =	0,93	

Zapotrzebowanie roczne na paliwo

$GCO\ roczne = (86400 \times Q \times S_d \times y) / (Q_i \times n \times (t_i - t_e))$  [Nm<sup>3</sup>/rok]

Q - zapotrzebowanie mocy cieplnej dla c.o.	Q =	234,0	[kW]
s <sub>d</sub> - liczba stopodniokresu ogrzewania	s <sub>d</sub> =	3800	[dni]
y - współczynnik zmniejszający	y =	0,95	
t <sub>i</sub> - średnia temperaturawewnętrzna w ogrzewanym budynku	t <sub>i</sub> =	17	[oC]
t <sub>e</sub> - obliczeniowa temperatura powietrza zewnętrznego	t <sub>e</sub> =	-16	[oC]

G CO roczne = 76 714,6 [Nm<sup>3</sup>/rok]

Każde odstępstwo eksploatacyjne od powyższych założeń spowoduje różnice w zużyciu paliwa.

## 5. Dobór naczynia wzbiorczego.

Pojemność ekspansywna

$$V_e = (V_A \times n) / 100$$

Pojemność instalacji  $V_A$ :

- pojemność źródła ciepła:	106,0	[litrów]
- całkowita pojemność rur i grzejników	564,2	[litrów]
Łączna pojemność instalacji:	670,2	[litrów]

Współczynnik rozszerzalności termicznej  $n$

3,55

$$V_e = 23,8 \quad [\text{litrów}]$$

Zawartość wstępna wody

$$V_v = (V_A \times 0,5\%) / 100$$

$$V_v = 3,4 \quad [\text{litrów}]$$

Ciśnienie początkowe

$$p_a = p_{st} + p_d \quad [\text{bar}]$$

$$p_a = 1,7 \quad [\text{bar}]$$

Ciśnienie końcowe

$$p_e = p_{sv} - \Delta p_A \quad [\text{bar}]$$

$p_{sv}$  - ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

$$p_{sv} = 3,0 \quad [\text{bar}]$$

$\Delta p_A$  - różnica ciśnienia otwarcia zaworu

$$\Delta p_A = 0,3 \quad [\text{bar}]$$

$$p_e = 2,7 \quad [\text{bar}]$$

Współczynnik ciśnienia

$$D_f = (p_e - p_a) / (p_e + 1)$$

$$D_f = 0,3$$

Pojemność znamionowa

$$V_n = (V_e + V_v) / D_f$$

$$V_n = 97,5 \quad [\text{litrów}]$$

Dobrano przeponowe naczynie wzbiorcze typu N100 produkcji firmy REFLEX.

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej  $\phi$  25 [mm] zgodną z przyłączem fabrycznym naczynia.

## 6. Zawór bezpieczeństwa dla kotła.

Nadciśnienie początku otwarcia

$$p_1 = 0,3 \quad [\text{MPa}]$$

Nadciśnienie w przestrzeni wylotowej

$$p_2 = 0,0 \quad [\text{MPa}]$$

Gęstość wody sieciowej przy  $t = 80$  [°C]

$$\rho = 971,83 \quad [\text{kg/m}^3]$$

Wymagana przepustowość zaworu

$$m = (3600 \times QK) / r$$

Ciepło parowania wody

$$r = 2133,0 \quad [\text{kJ/kg}]$$

$$m = 394,9 \quad [\text{kg/h}]$$

Przyjęto zastosowanie zaworu bezpieczeństwa typu SYR o współczynniku wpływu

$$\alpha = 0,25$$

$$\alpha C = 0,30$$

Udział pary w mieszance parowo-wodnej odprowadzanej przez zawór bezpieczeństwa

Entalpia wody przy nadciśnieniu i1  
Entalpia wody przy nadciśnieniu i2

$$x2 = (i1 - i2) / r$$

$$p1 = 604,67$$

$$p2 = 417,51$$

$$x2 = 0,09$$

Sumaryczna obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$A = A_p + A_w \quad [mm^2]$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego niezbędna do odprowadzenia pary

$$A_p = (x2 \times m) / (10 \times K1 \times K2 \times \alpha(p1 + 0,1)) \quad [mm^2]$$

$$K1 = 0,54$$

$$K2 = 0,57$$

$$A_p = 112,6 \quad [mm^2]$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego niezbędna do odprowadzenia wody

$$A_w = (1 - x2) \times m / 5,03 \times \alpha C [(p1 - p2) \times \rho]^0,5 \quad [mm^2]$$

$$A_w = 13,98 \quad [mm^2]$$

$$A = 126,57 \quad [mm^2]$$

$$d = ((4 \times A) / 3,14)^{0,5} \quad [mm]$$

$$d = 12,70 \quad [mm]$$

Minimalna średnica króćca dopływowego

Dobrano zawór bezpieczeństwa typu 1915 SYR DN32

Nastawa początku otwarcia

$$0,3 \quad [MPa]$$

Średnica króćca wlotowego DN

$$32 \quad [mm]$$

Średnica króćca wylotowego DN

$$40 \quad [mm]$$

## 7. Pompy.

### 7.1 Pompa ładująca podgrzewacz.

Zapotrzebowanie wody grzewczej dla wymiennika typu B500

$$G_{\text{PODGRZ}} = 5 \quad [m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia:

- opór na filtrze
- opór na zaw. zwrotnym
- opór na zaworach
- spadek na rurociągach
- opór na wymienniku
- opór na kotle

$$\Delta p_f = 0,063 \quad (bar)$$

$$\Delta p_{zz} = 0,050 \quad (bar)$$

$$\Delta p_{za} = 0,007 \quad (bar)$$

$$\Delta p_r = 0,015 \quad (bar)$$

$$\Delta p_{wym} = 0,115 \quad (bar)$$

$$\Delta p_{kocioł} = 0,056 \quad (bar)$$


---


$$3,05 \quad [m \text{ H}_2\text{O}]$$

Dobrano dwie pompy firmy GRUNDFOS typu

- stopień
- napięcie
- maksymalna moc wejściowa
- króciec tłoczny

**UPS32-60 F B**

$$2$$

$$1 \times 230 \text{ V}$$

$$152 \text{ W}$$

$$Dn32$$

### 7.2 Pompa cyrkulacyjna.

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu

- stopień
- napięcie
- maksymalna moc wejściowa
- króciec tłoczny

**UPS32-60 F B**

$$1$$

$$1 \times 230 \text{ V}$$

$$125 \text{ W}$$

$$Dn32$$

### 7.3 Pompa obiegowa c.o. - obieg nr 1

Wydajność:

$$GGRZ. = (QGRZ \times 860) / (\Delta t_{inst.} \times 103) \quad [m^3/h]$$

QGRZ - zapotrzebowanie mocy cieplnej dla ogrzewania grzejnikowego

QGRZ = 18,7 [kW]

$\Delta t_{inst.}$  - obliczeniowe ochłodzenie wody w instalacji

$\Delta t_{inst.}$  = 20,0 [°C]

GGRZ. = 0,80 [m³/h]

Wysokość podnoszenia:

- spadek na armaturze kotłowni

$\Delta p_{za}$  = 0,050 (bar)

- spadek na rurociągach kotłowni

$\Delta p_r$  = 0,002 (bar)

- opór na instalacji

$\Delta p_{wym}$  = 0,150 (bar)

- opór na kotle

$\Delta p_{kocioł}$  = 0,115 (bar)

---

HP GRZ. = 3,17 [m H<sub>2</sub>O]

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu

**UPE25-60 130**

- napięcie

1 x 230 V

- maksymalna moc wejściowa

75 W

- króciec tłoczny

Dn25

**Mieszacz.**

Dobrano trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający firmy HONEYWELL typu DR20GMLA DN20 (gwintowany)

Siłownik typu VMM20 firmy HONEYWELL

### 7.4 Pompa obiegowa c.o. - obieg nr 2

Wydajność:

$$GGRZ. = (QGRZ \times 860) / (\Delta t_{inst.} \times 103) \quad [m^3/h]$$

QGRZ - zapotrzebowanie mocy cieplnej dla ogrzewania grzejnikowego

QGRZ = 16,8 [kW]

$\Delta t_{inst.}$  - obliczeniowe ochłodzenie wody w instalacji

$\Delta t_{inst.}$  = 20,0 [°C]

GGRZ. = 0,72 [m³/h]

Wysokość podnoszenia:

- spadek na armaturze kotłowni

$\Delta p_{za}$  = 0,050 (bar)

- spadek na rurociągach kotłowni

$\Delta p_r$  = 0,002 (bar)

- opór na instalacji

$\Delta p_{wym}$  = 0,150 (bar)

- opór na kotle

$\Delta p_{kocioł}$  = 0,115 (bar)

---

HP GRZ. = 3,17 [m H<sub>2</sub>O]

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu

**UPE15-60 130**

- napięcie

1 x 230 V

- maksymalna moc wejściowa

68 W

- króciec tłoczny

Dn15

**Mieszacz.**

Dobrano trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający firmy HONEYWELL typu DR20GMLA DN20 (gwintowany)

Siłownik typu VMM20 firmy HONEYWELL

### 7.5 Pompa obiegowa c.o. - obieg nr 3

Wydajność:

$$GGRZ. = (QGRZ \times 860) / (\Delta t_{inst.} \times 103) \quad [m^3/h]$$

QGRZ - zapotrzebowanie mocy cieplnej dla ogrzewania grzejnikowego

QGRZ = 11,4 [kW]

$\Delta t_{inst.}$  - obliczeniowe ochłodzenie wody w instalacji

$\Delta t_{inst.}$  = 20,0 [°C]

GGRZ. = 0,49 [m³/h]

Wysokość podnoszenia:

- spadek na armaturze kotłowni
- spadek na rurociągach kotłowni
- opór na instalacji
- opór na kotle

$\Delta p_{za}$  = 0,050 (bar)

$\Delta p_r$  = 0,002 (bar)

$\Delta p_{wym}$  = 0,150 (bar)

$\Delta p_{kocioł}$  = 0,115 (bar)

---

HP GRZ. = 3,17 [m H<sub>2</sub>O]

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu

**UPE15-60 130**

- napięcie

1 x 230 V

- maksymalna moc wejściowa

75 W

- króciec tłoczny

Dn15

**Mieszacz.**

Dobrano trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający firmy HONEYWELL typu DR20GMLA DN20 (gwintowany)

Siłownik typu VMM20 firmy HONEYWELL

### 7.6 Pompa obiegowa c.o. - obieg nr 4

Wydajność:

$$GGRZ. = (QGRZ \times 860) / (\Delta t_{inst.} \times 103) \quad [m^3/h]$$

QGRZ - zapotrzebowanie mocy cieplnej dla ogrzewania grzejnikowego

QGRZ = 4,3 [kW]

$\Delta t_{inst.}$  - obliczeniowe ochłodzenie wody w instalacji

$\Delta t_{inst.}$  = 20,0 [°C]

GGRZ. = 0,18 [m³/h]

Wysokość podnoszenia:

- spadek na armaturze kotłowni
- spadek na rurociągach kotłowni
- opór na instalacji
- opór na kotle

$\Delta p_{za}$  = 0,050 (bar)

$\Delta p_r$  = 0,002 (bar)

$\Delta p_{wym}$  = 0,150 (bar)

$\Delta p_{kocioł}$  = 0,115 (bar)

---

HP GRZ. = 3,17 [m H<sub>2</sub>O]

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu

**UPE15-60 130**

- napięcie

1 x 230 V

- maksymalna moc wejściowa

75 W

- króciec tłoczny

Dn15

**Mieszacz.**

Dobrano trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający firmy HONEYWELL typu DR15GMLA DN15 (gwintowany)

Siłownik typu VMM20 firmy HONEYWELL

### 7.7 Pompa obiegowa c.o. - obieg nr 5

Wydajność:

$$GGRZ. = (QGRZ \times 860) / (\Delta t_{inst.} \times 103) \quad [m^3/h]$$

QGRZ - zapotrzebowanie mocy cieplnej dla ogrzewania grzejnikowego

$$QGRZ = 19,3 \quad [kW]$$

$\Delta t_{inst.}$  - obliczeniowe ochłodzenie wody w instalacji

$$\Delta t_{inst.} = 20,0 \quad [^{\circ}C]$$

$$GGRZ. = 0,83 \quad [m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia:

- spadek na armaturze kotłowni
- spadek na rurociągach kotłowni
- opór na instalacji
- opór na kotle

$$\Delta p_{za} = 0,050 \quad (bar)$$

$$\Delta p_r = 0,002 \quad (bar)$$

$$\Delta p_{wym} = 0,150 \quad (bar)$$

$$\Delta p_{kocioł} = 0,115 \quad (bar)$$

---


$$HP GRZ. = 3,17 \quad [m H_2O]$$

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu

**UPE25-60 130**

- napięcie

1 x 230 V

- maksymalna moc wejściowa

75 W

-króciec tłoczny

Dn25

**Mieszacz.**

Dobrano trójdrogowy zawór regulacyjny mieszający firmy HONEYWELL typu DR20GMLA DN20 (gwintowany)

Siłownik typu VMM20 firmy HONEYWELL

### 7.8 Pompa mieszająca obiegu kotła

Wydajność pompy mieszającej przyjęto na poziomie 40% nominalnego strumienia objętości wody płynącej przez kocioł

$$Q_{GRZ} = 234,0 \quad [kW]$$

$$\Delta t_{inst.} = 20,0 \quad [^{\circ}C]$$

$$G_{GRZ.} = 10,06 \quad [m^3/h]$$

$$G_{p.m.} = G_{GRZ.} \cdot 0,4 =$$

$$4,02 \quad [m^3/h]$$

Wysokość podnoszenia:

- opór na instalacji kotłowni

$$p = 0,100 \quad (bar)$$

- opór na kotle

$$\Delta p_t = 0,115 \quad (bar)$$

---


$$H_{P GRZ.} = 2,15 \quad [m H_2O]$$

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu

**UPS 32-60 F**

- stopień

1

- napięcie

1 x 230 V

- maksymalna moc wejściowa

143 W

-króciec tłoczny

Dn32

## 7.9 Pompa obiegowa nagrzewnic wodnych wentylacyjnych

Wydajność:

$$G_{GRZ} = (Q_{GRZ} \times 860) / (\Delta t_{inst.} \times 10^3) \quad [m^3/h]$$

$Q_{GRZ}$  - zapotrzebowanie mocy cieplnej dla nag.

$$Q_{GRZ} = 76,0 \quad [kW]$$

$\Delta t_{inst.}$  - obliczeniowe ochłodzenie wody w instalacji

$$\Delta t_{inst.} = 20,0 \quad [^{\circ}C]$$

$$G_{GRZ} = 3,27 \quad [m^3/h]$$

$$H_{P GRZ} = 3,00 \quad [m H_2O]$$

Dobrano pompę firmy GRUNDFOS typu

- stopień

- napięcie

- maksymalna moc wejściowa

-króciec tłoczny

**UPS 32-60 F**

1

1 x 230 V

132 W

Dn32

## 8. Urządzenia zabezpieczające podgrzewacz po stronie wody zimnej.

### 8.1 Zawór bezpieczeństwa

Dobrano dwa membranowe zawory bezpieczeństwa typu 2115, 3/4" DN 20

prod. firmy SYR

### 8.2 Dobór ciśnieniowego naczynia wyrównawczego dla podgrzewacza.

Objętość podgrzewacza:	VPODG =	500,0	[dm <sup>3</sup> ]
Objętość sieci	VS =	15,0	[dm <sup>3</sup> ]
Objętość całkowita:	VC =	515,0	[dm <sup>3</sup> ]
Temperatura wody zimnej	tKW =	10	[oC]
Temperatura wody ciepłej	tWW =	55	[oC]
Procentowa rozszerzalność	n =	1,67	[%]
Ciśnienie otwarcia zaworu	p =	6,0	[bar]
Ciśnienie końcowe	pe =	5,4	[bar]
Ciśnienie w instalacji wody zimnej	pa =	3,0	[bar]
Ciśnienie wstępne	po =	2,8	[bar]

Pojemność znamionowa:

$$VN = (VPODG \times n) / 100 / \{[(pe - po) / \{(pe + 1) - 1\} + [(po + 1) / (pa + 1)]\}]$$

$$VN = 23,4 \quad [dm^3]$$

Dobrano naczynie wyrównawcze firmy REFLEX typu D25

Przyjęto średnicę rury wzbiorczej fi20 [mm] zgodną z przyłączem fabrycznym naczynia.



## 9. Wentylacja kotłowni.

### 9.1 Nawiew.

Powierzchnia otworu nawiewnego:

$$\begin{aligned} FN &= (5 \times QK) / 1,116 && [cm^2] \\ FN &= 1008,6 && [cm^2] \\ Przyjęto &= 1050,0 && [cm^2] \end{aligned}$$

Ze względu na osiatkowanie otworu dobrano otwór o przekroju FN = 1365 [cm<sup>2</sup>]  
Zgodnie z branżą architektury należy umieścić kratkę wentylacyjną o wymiarach 250x600 [mm]  
na maksymalnej wysokości mierzonej od posadzki kotłowni 0,3 [m].

### 9.2 Wywiew.

Wymagany przekrój wywiewu:

$$\begin{aligned} FW &= 0,5 \times FN && [cm^2] \\ FW &= 525,0 && [cm^2] \end{aligned}$$

Ze względu na osiatkowanie otworu dobrano otwór o przekroju FN = 682,5 [cm<sup>2</sup>]

Wywiew realizowany będzie poprzez kanał o przekroju kwadratowym o wymiarach 250x300mm  
zlokalizowany pod stropem pomieszczenia.

## 10. Sprawdzenie kubatury kotłowni.

Łączne obciążenie cieplne kubatury pomieszczenia kotła nie może przekraczać  $q = 4650$  [W/m<sup>3</sup>]

$$\begin{aligned} \text{Kubatura kotłowni:} &&& K = 30,3 \times 3,70 = 112,1 && [m^3] \\ q = Q / K = &2087 && && < 4650 && [W/m^3] \end{aligned}$$

Q- łączne obciążenie kubatury pomieszczenia od kotła

$$Q = 234,0 \quad [kW]$$