

Spis treści:

I. PODSTAWA OPRACOWANIA	2
II. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA	2
III. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STANU <u>ISTNIEJĄCEGO</u>	2
IV. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ	3
V. OPIS TECHNICZNY, OBLICZENIA, DOBÓR URZĄDZEŃ	5
1. Zapotrzebowanie ciepła dla celów c.o.	5
2. Zapotrzebowanie ciepła dla celów c.w.u	5
3. Dobór kotła c.o. oraz palnika	5
4. Dobór kotła c.w.u. oraz palnika	6
5. Dobór pompy kotłowej kotła c.o.	7
6. Dobór pompy kotłowej kotła c.w.u	7
7. Dobór naczynia wzbiornego	7
8. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła c.o.	9
9. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła c.w.u.	10
10. Dobór zaworów mieszających dla obiegów grzewczych c.o.	11
11. Dobór sprzęgła hydraulicznego	12
12. Dobór kominów/czopuchów	13
13. Uzupelnianie zładu - stacja uzdatniania wody	19
14. Przepustnice odcinające kotły	19
15. Czujnik bezpieczeństwa stanu wody kotle	19
17. Wentylacja kotłowni	20
18. Wytyczne elektryczne i AKPiA	21
19. Demontaż	21
20. Uwagi ogólne	22
21. Zestawienie materiałów	23
22. Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia	27

SPIS RYSUNKÓW:

Rys. nr 1 – Schemat technologiczny

Rys. nr 2 – Rzut pomieszczenia kotłowni

Rys. nr 3 – Demontaż – schemat technologiczny

Rys. nr 4 – Demontaż – rzut pomieszczenia kotłowni

I. PODSTAWA OPRACOWANIA

- Projekt techniczny „Kotłownia wodna, olejowa na potrzeby instalacji c.o. i c.w.u”, listopad 1992 r.
- Projekt techniczny „Kotłownia olejowa”, branża architektura, lipiec 1993 r.
- Instrukcja obsługi kotłowni olejowej dla Specjalnego ośrodka szkolno – wychowawczego w Gołotczyźnie, 1995 r.
- Audyt energetyczny budynku użyteczności publicznej „Budynek Szkoły – Zespół Placówek w Dziarnie, ul. Aleksandry Bąkowskiej 1, 06-430 Sońsk, czerwiec 2016 r. (aktualny adres: Zespół Placówek w Gołotczyźnie, ul. Aleksandry Bąkowskiej 29, 06-430 Sońsk)
- zlecenie i uzgodnienia zakresu opracowania z Inwestorem
- obowiązujące prawo, przepisy, normy, normatywy techniczne oraz katalogi producentów urządzeń

II. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Celem opracowania jest modernizacja istniejącej kotłowni olejowej zlokalizowanej w budynku Zespołu Placówek w Gołotczyźnie pracującej na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej dla budynku szkoły i internatu. Zakres modernizacji kotłowni obejmuje zastąpienie istniejących kotłów olejowych o złym stanie technicznym i przewymiarowanych w stosunku do aktualnych potrzeb cieplnych na urządzenia nowe o wysokiej sprawności energetycznej. Niniejsze opracowanie obejmuje swym zakresem rozwiązania technologiczne i akpia modernizowanej kotłowni olejowej. Modernizacja magazynu oleju oraz instalacji olejowej jest poza zakresem niniejszego opracowania.

III. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA STANU ISTNIEJĄCEGO

Istniejąca kotłownia olejowa pracująca na potrzeby c.o. i c.w.u. zlokalizowana jest na poziomie parteru w budynku szkoły, która obsługuje budynek szkoły oraz znajdujący się nieopodal budynek internatu. Wewnętrzne instalacje odbiorcze obu budynków połączone są zewnętrzną siecią przesyłową. Kotłownia wyposażona jest w trzy kotły produkcji rzemieślniczej Przedsiębiorstwa WUSP-MET z Pleszewa, pochodzące z połowy lat 90-tych XX w. Dwa kotły typ GOL-MET o mocy po 400 kW pracujące w układzie kaskadowym, służą do wytwarzania ciepła na cele centralnego ogrzewania. Trzeci z kotłów typ GOL-MET o mocy 200 kW zasila instalację ciepłej wody użytkowej

wyposażoną w dwa zasobniki o pojemności 1000 l każdy. Kotły olejowe wyposażone są w jednostopniowe palniki olejowe typu Riello. Olej opałowy magazynowany jest w zbiorniku o pojemności 2x2500 litrów. Instalacja pracuje w systemie otwartym z naczyniem wzbiorczym zainstalowanym w najwyższym punkcie systemu. Aktualnie pracakotłów odbywa się za pomocą nastawialnej ręcznie temperatury wody grzewczej na termostatach kotłów - automatyka pogodowa pochodząca z lat 90 – tych XX w- nie działa. Pomiar temperatury wody powrotnej umożliwia utrzymanie jej minimalnej temp. przez sterowanie pracą pompy kotłowej typ UMC50-60 produkcji Grundfos. W kotłowni wyodrębniono dwa obiegi grzewcze, do szkoły i internatu z niezależnymi pompami obiegowymi. Regulację temperatury czynnika grzewczego zasilającego poszczególne obiegi grzewcze przewidziano za pomocą zaworów mieszających z siłownikami. Ze względu na zły stan techniczny siłowników oraz uszkodzony układ sterowania - obecnie brak jest automatycznej regulacji temperatury zasilającej obiegi grzewcze w zależności od temperatury zewnętrznej.

Sterowanie pracą kotła c.w.u. realizowane jest przy pomocy konsoli sterowniczej ze sterownikiem SVR i zegarem tygodniowym. Temperatura wody grzewczej w kotle utrzymywana jest na odpowiednim poziomie przy pomocy termostatu kotłowego. Temperatura ciepłej wody użytkowej w zasobniku utrzymywana jest przy pomocy czujnika temperatury i pompy ładującej typ UPS 50-60 prod. Grundfos. Zład instalacji kotłowni oraz instalacji c.o. uzupełniany jest bezpośrednio z sieci wodociągowej wodą nieuzdatnioną dla potrzeb instalacji grzewczych. Hala kotłów posiada wentylację grawitacyjną nawiewno – wywiewną oraz studnię schładzającą i kratki ściekowe. Rozdzielnia elektryczna zasilająca kotłownię znajduje się w sąsiednim pomieszczeniu.

IV. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZYJĘTYCH ROZWIĄZAŃ

- Projektuje się wymianę zużytych dwóch istniejących kotłów c.o. 400kW na dwa kotły o mocach nominalnych 233 kW każdy oraz kotła c.w.u. 200 kW na kocioł o mocy nominalnej 150 kW.
- Wszystkie trzy kotły będą pracowały w układzie kaskadowym, gdzie jeden kocioł będzie kotłem podstawowym z nadrzędnym układem sterowania.
- Projektuje się wymianę istniejących czopuchów, na dostosowane do wielkości projektowanych kotłów,
- Na podstawie pozytywnej opinii kominiarskiej, pozostawia się istniejące kominy bez zmian.

- Sterowanie kotłami na potrzeby centralnego ogrzewania realizowane będzie według krzywej grzania zależnej od temperatury zewnętrznej. Temperatura ciepłej wody użytkowej utrzymywana będzie poprzez włączanie i wyłączanie się pompy ładującej zależnie od wskazań czujnika temperatury w zasobniku c.w.u.
- Przewidziano wymianę istniejących zaworów mieszających z siłownikami na dwóch obiegach grzewczych instalacji centralnego ogrzewania.
- Otwarty układ centralnego ogrzewania zostanie zmieniony na zamknięty z przeponowymi naczyniami wzbiorczymi oraz zaworami bezpieczeństwa dla każdego z kotłów
- Projektuje się stację uzdatniania wody służącej do napełnienia i uzupełniania zładu kotłowni i instalacji c.o. wodą uzdatnioną.
- Zaprojektowano sprzęgło hydrauliczne w celu oddzielenia hydraulicznego obiegów kotłowych od instalacyjnych,
- Przewidziano pomiary miejscowe ciśnienia i temperatury,
- Zaprojektowano przepustnice odcinające z siłownikami w celu odcięcia kotła, gdy nie pracuje,
- Każdy kocioł będzie posiadał pompę obiegową (kotłową)
- Projektuje się zabezpieczenie stanu wody w kotle,
- Instalacja olejowa oraz magazyn oleju pozostawiono w stanie istniejącym
- Wentylacja grawitacyjna wywiewna bez zmian,
- Przewidziano zwiększenie przekroju kanału wentylacji grawitacyjnej nawiewnej poprzez montaż nowego kanału nawiewnego „Z”,
- Pompy obiegowe obiegów grzewczych c.o. – bez zmian,
- Studnia schładzająca w stanie istniejącym,
- Rurociągi grzewcze – rury stalowe czarne ze szwem zaizolowane wełną mineralną z folią aluminiową,
- Instalacja zasilająca urządzenia w energię elektryczną wg dokumentacji techniczno - ruchowej zastosowanych urządzeń i wytycznych producentów.

V. OPIS TECHNICZNY, OBLICZENIA, DOBÓR URZĄDZEŃ

1. Zapotrzebowanie ciepła dla celów c.o.

Na podstawie analizy pracy istniejącej kotłowni - zużycia oleju opałowego oraz dokumentacji termomodernizacji budynków szkoły i internatu ustalono zapotrzebowanie na moc w zakresie centralnego ogrzewania na poziomie około **460 kW**.

2. Zapotrzebowanie ciepła dla celów c.w.u.

Zapotrzebowanie na ciepłą wodę użytkową przyjęto dla maksymalnych rozbiorów w internacie podczas porannego i wieczornego mycia w godz. 6³⁰-7³⁰ oraz 21⁰⁰ – 22⁰⁰.

$$G_{cw \max} = \frac{q_i * n}{\tau} = \frac{20 * 130}{1,0} = 2600[\text{kg/h}]$$

gdzie:

$q_i = 20[\text{kg/osobę}]$ - jednostkowe zużycie c.w. podczas mycia wieczornego w internacie

$n=130$ - liczba mieszkańców internatu

$\tau = 1,0[\text{godz}]$ - czas trwania mycia wieczornego

Maksymalne godzinowe zapotrzebowanie ciepła wynosi zatem:

$$Q_{cw \max h} = 2600 * (60 - 10) * 1,163 = 151190 [\text{W}] = 151,19 \text{ kW}$$

Przyjęto maksymalne godzinowe zapotrzebowanie na moc na c.w.u. **150 kW**.

3. Dobór kotła c.o. oraz palnika

Wymagana moc cieplna na potrzeby c.o.: $N_{co}=460 \text{ kW}$

Dobrano dwa kotły stalowe olejowe o mocy znamionowej 233 kW każdy **typ CA 430-200 prod. De Dietrich**. Dla jednego kotła (podstawowego w kaskadzie) dobrano konsolę sterowniczą DIEMATIC-m3, dla drugiego kotła (podrzednego) konsolę sterowniczą K3.



CA 430

Dla obu kotłów dobrano palnik olejowy dwustopniowy 142/192-275 kW, głowica palnika ze stali żaroodpornej, regulacja przepływu powietrza przy pomocy siłownika, wraz z dwoma wężami do podłączenia ścieżki olejowej, **typ M302/4S prod. De Dietrich.**

4. Dobór kotła c.w. u oraz palnika

Wymagana moc cieplna na potrzeby c.w.u : $N_{cwu} = 150 \text{ kW}$

Dobrano kocioł olejowy żeliwny o mocy znamionowej 150 kW, **typ GT 336 prod. De Dietrich** z konsolą sterowniczą K (pracuje jako podrzędny w układzie kaskadowym).



Dla kotła dobrano palnik olejowy dwustopniowy 80/113-160 kW, głowica palnika ze stali żaroodpornej, regulacja przepływu powietrza przy pomocy siłownika, wraz z dwoma węzłami do podłączenia ścieżki olejowej, typ **M302/2S prod. De Dietrich**.

5. Dobór pompy kotłowej kotła c.o.

Moc kotła $Q_{c.o.} = 233,0$ kW

Obliczeniowe parametry temperaturowe instalacji w obiegu kocioł.c.o. – sprzęgło hydr: 80/65⁰C

Wymagany przepływ instalacyjny:

$$G_i = \frac{233}{1,163 \cdot (80 - 65)} = 13,35 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagany przepływ pompy obiegowej:

$$G_p = 1,15 * G_i = 15,36 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia $H = 2,5$ m H₂O

Dobrano pompę sterowaną elektronicznie typ **Wilo-Stratos MAXO 65/0,5-6** produkcji Wilo po jednej dla każdego kotła c.o.

6. Dobór pompy kotłowej kotła c.w.u.

Moc kotła $Q_{c.o.} = 150,0$ kW

Obliczeniowe parametry temperaturowe instalacji w obiegu kocioł c.o. – sprzęgło hydr: 80/65⁰C

Wymagany przepływ instalacyjny:

$$G_i = \frac{150}{1,163 \cdot (80 - 65)} = 8,60 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wymagany przepływ pompy obiegowej:

$$G_p = 1,15 * G_i = 9,89 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia $H = 2,5$ m H₂O

Dobrano pompę sterowaną elektronicznie typ **Wilo-Stratos MAXO 50/0,5-6** produkcji Wilo.

7. Dobór naczynia wzbiorczego

Dobór naczynia wzbiorczego wg normy PN-EN 12828

Parametry do doboru naczynia wzbiorczego:

$$T_{\max} = 80^{\circ}\text{C}$$

$$T_{\min} = 10^{\circ}\text{C}$$

Rodzaj czynnika w systemie: woda

$$\text{Pojemność zładu instalacji } V_a = 9,5 \text{ m}^3 = 9500 \text{ dm}^3$$

H_{st} = 12m – wysokość statyczna instalacji

P_{sv} = 3 bar – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

Wymagana minimalna pojemność naczynia wzbiorczego:

$$V_{\text{exp}} \geq (V_e + V_{wr}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} \text{ [dm}^3\text{]}$$

gdzie:

V_{exp} – minimalna wymagana sumaryczna objętość naczyń wzbiorczych

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]

p₀ – ciśnienie wstępne w naczyniu (po stronie poduszki gazowej) [bar]

Określenie objętości czynnika wynikającej z jego rozszerzalności cieplnej

$$V_E = e \cdot V_a \text{ [dm}^3\text{]} = 272,65 \text{ dm}^3$$

e = 2,87% = 0,0287 - współczynnik rozszerzalności termicznej czynnika

Określenie ciśnienia wstępnego w naczyniu wzbiorczym

$$p_o = \frac{H_{st}}{10} + 0,3 = 1,5 \text{ bar}$$

Określenie naczynia końcowego instalacji

$$p_e = p_{sv} - A_{sv} = 3 - 0,3 = 2,7 \text{ bar}$$

Gdzie:

P_{sv} = 3,0 bar – ciśnienie otwarcia zaworu bezpieczeństwa

A_{sv} = 0,3 bar – rezerwa wynikająca z histerezy zaworu bezpieczeństwa

Pojemność rezerwy wody V_{wr}

$$V_{wr} = V_a \cdot 0,005 = 9500 \cdot 0,005 = 47,5 \text{ dm}^3$$

Całkowita objętość naczynia wzbiorczego V_{ex}

$$V_{\text{exp}} = (V_E + V_{wr}) \cdot \frac{p_e + 1}{p_e - p_0} = (272,65 + 47,5) \cdot \frac{2,7 + 1}{2,7 - 1,5} = 987,13 \text{ [dm}^3\text{]}$$

Dobrano naczynia wzbiornicze o pojemności 500 litrów, 6 bar, typ N500 prod. Reflex w ilości 2 szt.

Reflex NG i N

- do instalacji grzewczych i systemów chłodniczych
- przyłącza gwintowane
- 8 - 25l: wykonanie wiszące; od 35 l - stojące
- membrana niewymienna, zgodna z normą PN-EN 13831, dop. temp. pracy 70 °C
- dopuszczenie zgodne z dyrektywą dot. urządzeń ciśnieniowych 2014/68/UE



6 bar	Typ 6 bar/120 °C	Indeks szare	Indeks białe	VPE*	Waga (kg)	Ø D (mm)	H (mm)	h (mm)	A	Ciśnienie wstępne (bar)
	NG 8	8230113	7230107	96	1,7	206	305	–	R ¾	1,5
	NG 12	8240113	7240107	72	2,2	280	290	–	R ¾	1,5
	NG 18	8250113	7250107	56	2,9	280	380	–	R ¾	1,5
	NG 25	8260113	7260107	42	3,7	280	490	–	R ¾	1,5
	NG 35	8270113	7270107	24	5,5	354	465	130	R ¾	1,5
	NG 50	8001013	7001100	24	9,0	409	469	168	R ¾	1,5
	NG 80	8001213	7001300	12	9,2	480	565	166	R 1	1,5
	NG 100	8001413	7001500	10	11,5	480	670	166	R 1	1,5
	NG 140	8001613	7001700	8	21,9	480	886	166	R 1	1,5
	N 200	8213313	–	4	22,0	634	758	205	R 1	1,5
	N 250	8214313	–	4	24,7	634	888	205	R 1	1,5
	N 300	8215300	–	–	27,0	634	1092	235	R 1	1,5
	N 400	8218000	–	–	47,0	740	1102	245	R 1	1,5
	N 500	8218300	–	–	52,0	740	1321	245	R 1	1,5
	N 600	8218400	–	–	66,0	740	1531	245	R 1	1,5
	N 800	8218500	–	–	96,0	740	1996	245	R 1	1,5
	N 1000	8218600	–	–	118,0	740	2406	245	R 1	1,5

↑ pojemność nominalna V_n [litry]

* ilość naczyń na palecie

8. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła c.o.

Zgodnie z Warunkami Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-90 KW/04

Wymagana minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa kotła wynosi:

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

gdzie N = 233,0 kW - największa moc kotła

r = 2125 [kJ/kg] - ciepło parowania wody przy ciśnieniu 3,0 bar przed zaworem bezpieczeństwa

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} = 3600 \cdot \frac{233,0}{2125} = 392,4 \text{ kg/h}$$

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynosi 392,4 kg/h

Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa

K_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

α - dopuszczalny współczynnik wpływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p_1 – maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła [MPa]

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR 1915 R1” 3 bar

$$K_1 = 0,532$$

$$K_2 = 1$$

$$\alpha = 0,67$$

$$p_1 = 0,33 \text{ MPa (1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła)}$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$A = \frac{392,4}{10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,67 \cdot (0,33 + 0,1)} = 256,02 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 256,02}{3,14}} = 18,06 \text{ mm}$$

Dobrano został zawór bezpieczeństwa typ SYR 1915 R1” p=3,0 bar szt. 2 po jednym dla każdego z dwu kotłów. Średnica przelotu gniazda zaworu $d_w=20\text{mm}$.

9. Dobór zaworu bezpieczeństwa dla kotła c.w.u

Zgodnie z Warunkami Urzędu Dozoru Technicznego WUDT-UC-90 KW/04

Wymagana minimalna przepustowość zaworu bezpieczeństwa kotła wynosi:

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

gdzie $N=150,0 \text{ kW}$ - największa moc kotła

$r = 2125 \text{ [kJ/kg]}$ - ciepło parowania wody przy ciśnieniu 3,0 bar przed zaworem bezpieczeństwa

$$m \geq 3600 \cdot \frac{N}{r} = 3600 \cdot \frac{150,0}{2125} = 252,0 \text{ kg/h}$$

Wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wynosi 252,0 kg/h

Wyznaczenie wymaganej powierzchni przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa:

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

m – przepustowość zaworu bezpieczeństwa [kg/h]

K_1 – współczynnik poprawkowy uwzględniający właściwości pary i jej parametry przed zaworem bezpieczeństwa

K_2 – współczynnik poprawkowy uwzględniający wpływ stosunku ciśnień przed i za zaworem bezpieczeństwa

α - dopuszczalny współczynnik wpływu zaworu bezpieczeństwa dla par i gazów

p_1 – maksymalne ciśnienie przed zaworem nie większe niż 1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła [MPa]

Do obliczeń przyjęto zawór bezpieczeństwa SYR 1915 R1” 3 bar

$$K_1 = 0,532$$

$$K_2 = 1$$

$$\alpha = 0,67$$

$$p_1 = 0,33 \text{ MPa (1,1 ciśnienia dopuszczonego zabezpieczonego kotła)}$$

Obliczeniowa powierzchnia przekroju kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa wynosi:

$$A = \frac{252,0}{10 \cdot 0,532 \cdot 1 \cdot 0,67 \cdot (0,33 + 0,1)} = 164,41 \text{ mm}^2$$

Wymagana średnica kanału dopływowego zaworu bezpieczeństwa

$$d = \sqrt{\frac{4 \cdot A}{\pi}} = \sqrt{\frac{4 \cdot 164,41}{3,14}} = 14,47 \text{ mm}$$

Dobrano został zawór bezpieczeństwa typ **SYR 1915 R1” p=3,0 bar**. Średnica przelotu gniazda zaworu $d_w=20\text{mm}$.

10. Dobór zaworów mieszających dla obiegów grzewczych c.o.

Do umożliwienia prowadzenia regulacji pogodowej jako człon wykonawczy przewiduje się zastosowanie trójdrogowego zaworu mieszającego firmy **Danfoss**.

Dobrano zawór typ **HFE3 DN65 $k_{vs}= 100\text{m}^3/\text{h}$** szt.2

11. Dobór sprzęgła hydraulicznego

Temp. wody zasilającej $T_1 = 80^{\circ}\text{C}$

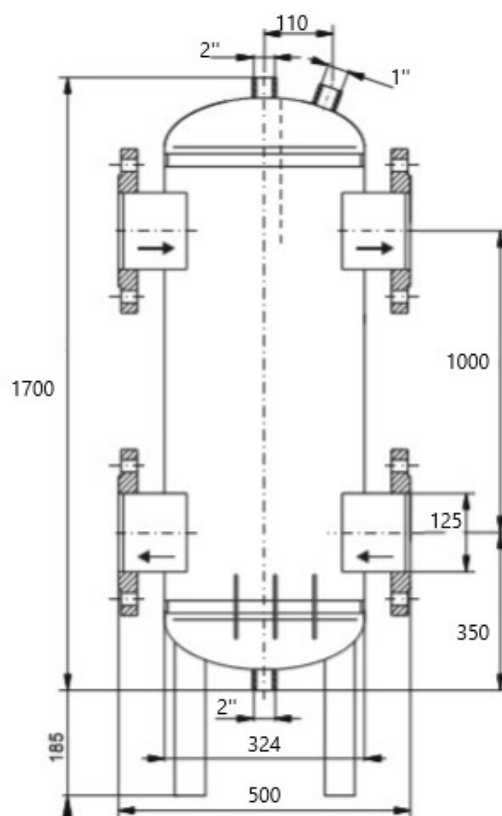
Temp. wody powrotnej $T_2 = 65^{\circ}\text{C}$

Moc cieplna układu kotłowego $P_k = 616 \text{ kW}$

Obliczony przepływ nominalny dla sprzęgła $Q_k = 36,256 \text{ m}^3/\text{h}$

Gęstość wody dla max. temperatury czynnika = $971,8 \text{ kg}/\text{m}^3$

Ciepło właściwe wody dla max. temp. czynnika wpływającego do sprzęgła = $4,196 \text{ KJ}/\text{kg}\cdot\text{K}$



SP125/300/110

Dobrano sprzęgło hydrauliczne przepływ max. $40 \text{ m}^3/\text{h}$, z konstrukcją wsporczątyp **SP125/300/110 prod. TERMEN.**

12. Dobór kominów/czopuchów

a) Dobór komina/czopucha dla kotłów c.o.

MK Systemy Kominowe



Techniczno-przeciwpożarowy pomiar instalacji do odprowadzania powietrza odlotowego od EN 13384-1

Data 29.03.2019

koncepcja instalacji - proste obsadzenie

rozliczone według instalacja spalinowa	EN 13384-1 instalacja spalinowa, domowa
położenie/przebieg	W budynku
zaopatrzenie w powietrze	Zależny od powietrza w pomieszczeniu
dopływ powietrza	Od miejsca montażu
segmenty	jednościenny element łączący: 1, instalacja spalinowa: 1
ujście	Otwarte ujście zeta = 0

otoczenie

wysokość geodezyjna	150 m
liczba bezpieczeństwa SE	1,5
czynniki korekty SH	0,5
temperatury powietrza w otoczeniu (wartości standardowe)	
przy wylocie	0 °C (warunki temperaturowe)
na świeżym powietrzu	0 °C (warunki temperaturowe)
w rejonie chłodzenia	0 °C (warunki temperaturowe)
w rejonie ciepła	20 °C (warunki temperaturowe)
powietrze otoczenia	15 °C (warunek ciśnieniowy)

kocioł

kategoria	Kocioł olejowy z palnikiem nadmuchowym
producent, typ	DeDietrich (F) CA 430-200
paliwo	Olej opałowy EL

	całkowite obciążenie	obciążenie częściowe
Moc nominalna	233 kW	190 kW
ciepło spalania	251 kW	204,68 kW
zawartość CO2	13,2 %	13,2 %
natężenie przepływu spalin	106,67 g/s	86,98 g/s
temperatura spalin	180 °C	150 °C
niezbędne oczekiwane ciśnienie	0 Pa	0 Pa
króćce rurowe instalacji spalin	Okrągły 250 mm	
zapotrzebowanie na powietrze (czyli α_{ok} Beta)		

miejsce montażu

kategoria	Miejsce montażu
powietrze dochodzące	okna, Otwór od wolnego powietrza
powietrze wywiewne [zużyte]	żadna

jednościenny element łączący - rodzaj konstrukcji

kategoria	Jednościenny element łączący
producent, typ	MK Zary MKS
przekrój	Okragły 250 mm
opór przepływu ciepła	0 m ₂ K/W
grubość	0,5 mm
materiał ściany wewnętrznej	Stal szlachetna
średnia chropowatość	1 mm
klasyfikacja produktu	T450 N1 D

Możliwy do zastosowania zgodnie zDeclaration of conformity CE-0432-CPR-00095-110

jednościenny element łączący - pomiary

opory	2 Łuki segmentowe (2) 90 °
skuteczna wysokość	0 m
długość rozciągnięta	2,5 m
część inst. na świeżym powietrzu	0 %
część inst. w rejonie chłodzenia	0 %
część instalacji w rejonie ciepła	100 %

instalacja spalinowa - rodzaj konstrukcji

kategoria	Instalacja spalinowa w studzience
producent, typ	MK Zary MKS
przekrój	Okragły 250 mm
opór przepływu ciepła	0 m ₂ K/W
grubość	0,5 mm
materiał ściany wewnętrznej	Stal szlachetna
średnia chropowatość	1 mm
szczelina pierścieniowata	Zamknięta warstwa powietrzna skrót od bez przekładek (74,5 mm)
przekrój	Kwadratowy 400 mm
opór przepływu ciepła	0,12 m ₂ K/W
grubość	115 mm
materiał ściany wewnętrznej	Mur o wysokiej wytrzymałości
średnia chropowatość	5 mm
klasyfikacja produktu	EN 1856-2 - T450 N1 D V2 L99050 G
oznaczenie załącznika	EN 15287 - T450 N1 D 3 G50 L90 (R0,37)

Możliwy do zastosowania zgodnie zDeclaration of conformity CE-0432-CPR-00095-110

instalacja spalinowa - pomiary

opory	żadna
skuteczna wysokość	16 m
długość rozciągnięta	16 m

instalacja spalinowa - przebieg (W budynku)

długość na wolnym powietrzu	0 m
długość w rejonie chłodu	0 m
długość w rejonie ciepła	16 m
wysokość ponad studzienką	0,2 m
kont. pow. komina z konstr. bud.	Z każdej strony
dotatkowa izolacja	
na świeżym powietrzu	nie jest konieczne
w rejonie chłodzenia	nie jest konieczne

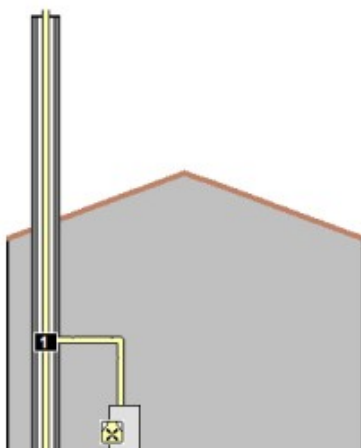
opór na ujściu

opór na ujściu zeta Otwarte ujście
0

ujście

opór Kształtka trójkonkowa 87 °

schematyczne przedstawienie instalacji do przewodzenia gazów odlotowych



wynik obliczenia - instalacja spalinowa

warunek	znak wzoru	jednostka	High Fire	obciążenie częściowe		
sposób eksploatacji	Równomiernie z podciśnieniem, suszenie					
warunek ciśnieniowy	$P_z - P_{ze}$	Pa	33,6	+	31,7	+
warunki podciśnienia	$P_z - P_{Lu}$	Pa	37,8	+++	34,3	+++
warunki temperaturowe	$t_{ob} - t_g$	°C	62,5	+++	37,2	+++
dodatkowa informacja						
instalacja spalinowa						
prędkość spalin przy wyjściu	W_m	m/s	2,7		2,06	

Wszystkie przywoływane warunki normy EN 13384-1 zostały spełnione. Instalacja do odprowadzania spalin została zatem wykonana zgodnie z zapisami norm.

Dobrano czopuchy $\phi 250$ zaizolowane wełną mineralną do stosowania w wysokich temperaturach z folią aluminiową.

b) Dobór komina dla kotła c.w.u.

MK Systemy Kominowe



Techniczno-przeciwpowozarowy pomiar instalacji do odprowadzania powietrza odlotowego od EN 13384-1

Data 29.03.2019

koncepcja instalacji - proste obsadzenie

rozliczone według	EN 13384-1
instalacja spalinowa	instalacja spalinowa, domowa
położenie/przebieg	W budynku
zaopatrzenie w powietrze	Zależny od powietrza w pomieszczeniu
dopływ powietrza	O d miejsca montażu
segmenty	je dnościennej element łączący: 1, instalacja spalinowa: 1
ujście	O twarte ujście zeta = 0

otoczenie

wysokość geodezyjna	150 m	
liczba bezpieczeństw SE	1,5	
czynnik korekty SH	0,5	
temperatury powietrza w otoczeniu (wartości standardowe)		
przy wylocie	0 °C	(warunki temperaturowe)
na świeżym powietrzu	0 °C	(warunki temperaturowe)
w rejonie chłodzenia	0 °C	(warunki temperaturowe)
w rejonie ciepła	20 °C	(warunki temperaturowe)
powietrze otoczenia	15 °C	(warunek ciśnieniowy)

kocioł

kategoria	Kocioł olejowy z palnikiem nadmuchowym
producent, typ	DeDietrich (F) GT 336 70 °C
paliwo	Olej opałowy EL

	całkowite obciążenie	obciążenie częściowe
Moc nominalna	150 kW	115 kW
ciepło spalania	164 kW	125,73 kW
zawartość CO2	13 %	13 %
natężenie przepływu spalin	68,89 g/s	52,82 g/s
temperatura spalin	180 °C	143 °C
niezbędne oczekiwane ciśnienie	0 Pa	0 Pa
kroćce rurowe instalacji spalin	O krągły 180 mm	
zapotrzebowanie na powietrze (czynnik Beta)		

miejsce montażu

kategoria	Miejsce montażu
powietrze dochodzące	okna, Otwór od wolnego powietrza
powietrze wywiewne [zużyte]	żadna

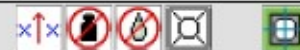
jednościenny element łączący - rodzaj konstrukcji

kategoria	Jednościenny element łączący
producent, typ	MK Zary MKS
przekrój	Okrągły 180 mm
opór przepływu ciepła	0 m ² /K/W
grubość	0,5 mm
materiał ściany wewnętrznej	Stal szlachetna
średnia chropowatość	1 mm
klasyfikacja produktu	T450 N1 D

Możliwy do zastosowania zgodnie zDeclaration of conformity CE-0432-CPR-00095-110

jednościenny element łączący - pomiary

opory	2 Łuki segmentowe (2) 90 °
skuteczna wysokość	0 m
długość rozciągnięta	2 m
część inst. na świeżym powietrzu	0 %
część inst. w rejonie chłodzenia	0 %
część instalacji w rejonie ciepła	100 %

instalacja spalinowa - rodzaj konstrukcji

kategoria	Instalacja spalinowa w studzience
producent, typ	MK Zary MKS
przekrój	Okrągły 180 mm
opór przepływu ciepła	0 m ² /K/W
grubość	0,5 mm
materiał ściany wewnętrznej	Stal szlachetna
średnia chropowatość	1 mm
szczelina pierścieniowata	Zamknięta warstwa powietrzna skrót od bez przekładek (34,5 mm)
przekrój	Kwadratowy 250 mm
opór przepływu ciepła	0,12 m ² /K/W
grubość	115 mm
materiał ściany wewnętrznej	Mur o wysokiej wytrzymałości
średnia chropowatość	5 mm
klasyfikacja produktu	EN 1856-2 - T450 N1 D V2 L99040 G
oznaczenie załącznika	EN 15287 - T450 N1 D 3 G50 L90 (R0,38)

Możliwy do zastosowania zgodnie zDeclaration of conformity CE-0432-CPR-00095-110

instalacja spalinowa - pomiary

opory	żadna
skuteczna wysokość	16 m
długość rozciągnięta	16 m

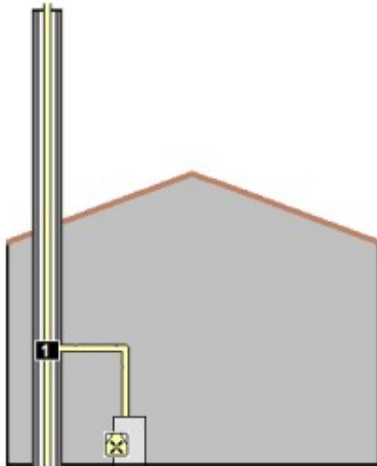
instalacja spalinowa - przebieg (W budynku)

długość na wolnym powietrzu	0 m
długość w rejonie chłodu	0 m
długość w rejonie ciepła	16 m
wysokość ponad studzienką	0,2 m
kont. pow. komina z konstr. bud.	Z każdej strony
dodatkowa izolacja	
na świeżym powietrzu	nie jest konieczne
w rejonie chłodzenia	nie jest konieczne

opór na ujściuopór na ujściu
zetaOtwarte ujście
0**ujście**

opór

Kształtka trójkonikowa 87 °

schematyczne przedstawienie instalacji do przewodzenia gazów odlotowych**wynik obliczenia - instalacja spalinowa**

spółób eksploatacji	Równomiernie z podciśnieniem, suszenie					
warunek	znak wzoru	jednostka	High Fire		obciążenie częściowe	
warunek ciśnieniowy	Pz-Pze	Pa	15,1	++	19,9	++
warunki podciśnienia	Pz-P _{LU}	Pa	22,1	+++	23,7	+++
warunki temperaturowe	t _{ob} -t _g	°C	66	+++	34,1	+++
dodatkowa informacja						
instalacja spalinowa						
prędkość spalin przy wyjściu	W _m	m/s	3,33		2,35	

Wszystkie przywoływane warunki normy EN 13384-1 zostały spełnione. Instalacja do odprowadzania spalin została zatem wykonana zgodnie z zapisami norm.

Dobrano czopuchy $\phi 180$ zaizolowane wełną mineralną do stosowania w wysokich temperaturach z folią aluminiową.

13. Uzupelnianie zładu - stacja uzdatniania wody

Stacja uzdatniania wody, sterowanie elektroniczne, z zabezpieczeniem antyprzelewowym, z wężem do odprowadzania popłuczyn, z kompletną armaturą (manometry, zawory odcinające, zawór zwrotny, zawory do poboru próbek)

Dobrano stację uzdatniania wody **typ Aquaset 500N prod. Viessmann.**

14. Przepustnice odcinające kotły

Z uwagi na to, iż w różnych okresach sezonu grzewczego pracować będzie różna liczba kotłów istnieje potrzeba odcinania przepływu przez nieczynny aktualnie kocioł oraz otwierania przepływu z chwilą ponownego załączenia go do ruchu. Proces sterowania przepływem przez kotły odbywać się będzie w sposób automatyczny. Na wyjściu każdego z kotłów przewiduje się montaż przepustnicy z napędem elektrycznym.

Dobrano została przepustnice z siłownikami elektrycznymi typu **VFY-WHDN80** , **kv=275m³/h szt.2**, z siłownikiem AMB-Y 230V firmy Danfoss dla kotłów c.o. oraz przepustnica z siłownikiem elektrycznym typu **VFY-WHDN65** , **kv=174m³/h** z siłownikiem AMB-Y 230V firmy Danfoss dla kotła c.w.u.

15. Czujnik bezpieczeństwa stanu wody w kotle

Jest to urządzenie składające się z pływaka szklanego stanowiącego część wykonawczą i powodującego rozwarcie styku elektrycznego w przypadku braku wody. Urządzenie zamontowane zostanie na wyjściu z każdego kotła i połączone elektryczne z szafą sterowniczą kotła. Rozwarcie styku spowoduje wyłączenie palnika. Zastosowano urządzenie typ **SYR 933.1 z blokadą, 10bar, 120⁰C, 230V szt.3prod. Hans Sasserath&CO KG.**

Czujnik stanu wody umieszczony będzie na każdym z trzech kotłów na przewodzie wylotowym (zasilenie instalacji) nad kotłem.

16. Izolacja termiczna rurociągów grzewczych

Izolację rurociągów wykonać z wełny mineralnej w płaszczu z folii aluminiowej

Min. grubości izolacji dla poszczególnych średnic rurociągów w pomieszczeniu o temp. $-2^{\circ}\text{C} \leq t_i < 12^{\circ}\text{C}$ oraz czynnika grzewczego o temp. 95°C (wg normy PN-B-02421:2000):

DN	min. gr. izol.
≤ 20	30
25	30
32	35
40	35
50	35
65	40
80	45
100	50
125	60

17. Wentylacja kotłowni

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” strumień powietrza do spalania wynosi $1,6\text{m}^3/\text{h}$ na 1kW zainstalowanej mocy kotła. Strumień powietrza wentylacyjnego wywiewanego powinien wynosić min. $0,5\text{m}^3/\text{h}$ na 1kW zainstalowanej mocy.

Wentylacja grawitacyjna nawiewna

Objętość powietrza nawiewanego:

$$V_n = 1,6 \text{ m}^3/\text{h} * 616 \text{ kW} = 985,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

Powierzchnia otworu nawiewanego:

$$w = 1,0 \text{ m/s}$$

$$F_n = 985,6 / (1,0 * 3600) = 0,273 \text{ m}^2$$

Projektuje się kanał nawiewny z blachy ocynkowanej typu „Z” o wymiarach $50 \times 55 \text{ cm}$.

Kanał należy uzbroić na zewnątrz w czerpnię ścienną typu A. Kanał nawiewny należy sprowadzić nad posadzkę na wys. 30 cm .

Wentylacja grawitacyjna wywiewna

Objętość powietrza nawiewanego:

$$V_n = 0,5 \text{ m}^3/\text{h} * 616 \text{ kW} = 308,0 \text{ m}^3/\text{h}$$

Powierzchnia otworu nawiewanego:

$$w = 1,0 \text{ m/s}$$

$$F_n = 308,0 / (1,0 * 3600) = 0,085 \text{ m}^2$$

Zostawiono bez zmian dwie kratki wyciągowe, każda o wymiarze $25 \times 20 \text{ cm}$.

18. Wytyczne elektryczne i AKPiA

- Należy dostosować istniejącą rozdzielnię elektryczną do zasilania projektowanych urządzeń wg DTR urządzeń oraz wytycznych producenta.
- Czujnik temperatury zewnętrznej umieścić na północnej ścianie obiektu na wysokości min. 3,0 m nad poziomem terenu z dala od źródeł ciepła
- wykonać uziemienie urządzeń w kotłowni, uziemienie przewodów kominowych
- instalacje elektryczne powinny spełniać wymogi ochrony przeciwporażeniowej
- instalację akpia wykonać zgodnie z DTR urządzeń oraz schematem.

19. Demontaż

Przewiduje się demontaż demolacyjny tzn. demontaż bez odzysku. Urządzenia przewidziane do demontażu wykazane w poniższym zestawieniu oraz w części rysunkowej:

	Nazwa	szt.	jedn.
1	Kocioł stalowy, wodny na potrzeby c.o. zasilany ojelem opałowym typ "GOL-MET" kW400 prod. Przedsiębiorstwo WUSP-MET spółka z o.o. wraz z palnikiem i zaworem bezpieczeństwa	2	szt.
2	Zawór zaporowy żeliwny, skośny, kołnierzowy Φ 100 fig. 311	4	szt.
3	Zawór zaporowy żeliwny, kołnierzowy z napędem elektr. Φ 100	2	szt.
4	Pompa elektryczna typ UMC50-60 prod. Grundfos	1	szt.
5	Zawór żeliwny, zwrotny, kołnierzowy, klapowy fig. Φ 65 fig. 318	1	szt.
6	Zawór odcinający kołnierzowy DN65	1	szt.
7	Kocioł stalowy, wodny na potrzeby c.w.u. zasilany ojelem opałowym typ "GOL-MET" kW200 prod. Przedsiębiorstwo WUSP-MET spółka z o.o. wraz z palnikiem i zaworem bezpieczeństwa	1	szt.
8	Czopuchy: redukcja Φ 350/250, 2 szt. rura stalowa Φ 250, L= 4,5 mb kolano 90 st. Φ 250, 4 szt. redukcja Φ 300/200, 1 szt. rura stalowa Φ 200, L=2,0mb kolano 90 st. Φ 200, 2 szt.	1	kpl.
9	Naczynie wzbiorcze kotła c.w.u. wraz z rurociągami DN20, DN32, DN50	1	szt.
10	Rurociągi stalowe:		
11	DN20 (od naczynia wzbiorczego otwartego)	24,00	mb
12	DN20 (uzupełnianie zładu)	12,00	mb
12	DN40 (od kotła do otw. naczynia wzb. otwartego)	20,00	mb
13	DN50 (od kotłów do naczynia wzb. otwartego)	22,00	mb
14	DN65 (od naczynia wzb. otwartego)	24,00	mb
15	DN100 (zasilenie + powrót)	6,00	mb
16	DN125 (zasilenie + powrót)	12,00	mb
17	DN150 (zasilenie + powrót)	6,00	mb
18	Kanał nawiewny „Z” 2500x200	1	szt.1

Uzyskane z rozbiórki ww. odpady wykonawca zobowiązany jest zagospodarować zgodnie z Ustawą o odpadach.

20. Uwagi ogólne

- Pozostałe urządzenia nie opisane powyżej znajdują się w wykazie urządzeń..
- Przewody instalacyjne grzewcze należy wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem
- Łączenie przewodów instalacyjnych czarnych za pomocą spawania,
- Przewody należy montować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą uchwytych lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych
- Po zmontowaniu rur instalacyjnych wykonanych z rur czarnych należy je oczyścić z nalotów rdzy i dwukrotnie pomalować farbą antykorozyjną odporną na temperaturę 150⁰C wg. instrukcji KOR 3A
- Przewody ciepłe należy zaizolować prefabrykowanymi łubkami z wełny mineralnej z płaszczem z folii aluminiowej lub łubkami z pianki poliuretanowej W obu przypadkach należy przestrzegać normatywnej grubości izolacji
- Na zakończeniach przewodów oznakować kolorową taśmą samoprzylepną kierunku przepływu i rodzaj płynącego czynnika.
- Na miejscowych przyrządach pomiarowych zaznaczyć maksymalne parametry pracy.
- Próba szczelności instalacji 0,6[bar] -po (po odłączeniu kotłów i naczynia wzbiorczego)
- Po zmontowaniu instalacji należy wypłukać przewody poprzez kilkakrotne napełnienie i zrzucenie wody.
- Wszystkie zastosowane urządzenia i materiały powinny posiadać stosowne dokumenty (atesty, certyfikaty, deklaracje zgodności) dopuszczające je do obrotu i stosowania
- Całość robót należy wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.Cz.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe."COBRTI INSTAL oraz przepisami BHP. Roboty budowlano-montażowe, instalacyjne i akpia powinna wykonać wyspecjalizowana brygada posiadająca odpowiednie uprawnienia.
- Instalacje centralnego ogrzewania powinny być przed uruchomieniem czyszczone, odszlamiane aby wyeliminować zalegające pozostałości oraz osady, które mogą powodować utrudnione działanie.
- Woda uzdatniona powinna spełniać wymagania dla kotłów wg informacji producenta.
- Należy dostosować istniejące fundamenty do wymiarów wynikających z dokumentacji technicznej kotłów
- Projektowane urządzenia, rurociągi i armatura nie będą ingerowały w konstrukcję budynku
- **W pomieszczeniu kotłowni powinien być umieszczony podreczny sprzęt gaśniczy tj. 2 szt. gaśnic proszkowych lub śniegowych 6kg każda oraz koc gaśniczy. Miejsce ustawienia sprzętu gaśniczego należy oznakować.**

21. Zestawienie materiałów

Ozn. rys.	Nazwa urządzenia	Typ	Producent	Ilość	Jed n.
KO1	<p>Kocioł stojący olejowy/gazowy stalowy o mocy nominalnej Q=233 kW, ciśnieniowy, o wysokiej sprawności spalania, do wyposażenia w palnik olejowy lub gazowy. Korpus kotła stanowi monoblok stalowy. Komora spalania zaprojektowana dla łatwego przystosowania wszystkich palników wentylatorowych i o niskiej emisji NOx. Trzyciągowe kanały spalinowe wyposażone w turbulatory, pozwalające na pracę bez ryzyka kondensacji w niskich temperaturach. Izolacja wykonana z wełny mineralnej o dużej gęstości. Drzwiczki wyczystkowe przewodów spalinowych i drzwiczki palnika z izolacją ceramiczną, zamontowane na zawisach zamiennych. Kocioł wyposażony w konsolę sterowniczą DIEMATIC-m3.</p> <p>Konsola sterownicza DIEMATIC-m3 dla kotła nadrzędnego pracującego w konfiguracji kaskadowej z kotłami "podrzędnymi" wyposażonymi w konsolę K3.</p> <p>Konsola DIEMATIC-m3 jest seryjnie wyposażona w programowalną regulację elektroniczną, która moduluje temperaturę kotła poprzez oddziaływanie na palnik (palnik olejowy 2-stopniowy) w zależności od temperatury zewnętrznej i ewentualnie od temperatury pomieszczenia przy podłączeniu zdalnego sterowania dialogowego - dostarczanego jako wyposażenie dodatkowe.</p> <p>Podłączenie czujnika ciepłej wody użytkowej umożliwia zaprogramowanie i regulowanie obiegu c.w.u. poprzez oddziaływanie regulatora na pompę ładującą.</p>	CA 430-200	DE DIETRICH	1	szt.
KO2	<p>Kocioł stojący olejowy/gazowy stalowy o mocy nominalnej Q=233 kW, ciśnieniowy, o wysokiej sprawności spalania, do wyposażenia w palnik olejowy lub gazowy. Korpus kotła stanowi monoblok stalowy. Komora spalania zaprojektowana dla łatwego przystosowania wszystkich palników wentylatorowych i o niskiej emisji NOx. Trzyciągowe kanały spalinowe wyposażone w turbulatory, pozwalające na pracę bez ryzyka kondensacji w niskich temperaturach. Izolacja wykonana z wełny mineralnej o dużej gęstości. Drzwiczki wyczystkowe przewodów spalinowych i drzwiczki palnika z izolacją ceramiczną, zamontowane na zawisach zamiennych.</p> <p>Kocioł wyposażony w konsolę sterowniczą K3.</p> <p>Kocioł wyposażony w konsolę K3 pracuje jako kocioł "podrzędny" w konfiguracji kaskadowej, gdzie kocioł nadrzędny wyposażony jest w konsolę sterowniczą DIEMATIC-m3.</p>	CA 430-200	DE DIETRICH	1	szt.

PAL1	Palnik olejowy dwustopniowy 142/192-275 kW, głowica palnika ze stali żaroodpornej, regulacja przepływu powietrza przy pomocy siłownika, wraz z dwoma węzami do podłączenia ścieżki olejowej	M302/4S	DE DIETRICH	2	szt.
KO3	Kocioł olejowy/gazowy żeliwny stojący, o mocy 115-150 kW, ciśnieniowy, o wysokiej sprawności spalania, do wyposażenia w palnik olejowy lub gazowy. Korpus kotła z żeliwa eutektycznego o bardzo dużej odporności na korozję. Koncepcja korpusu z 3-ciągowym przepływem spalin zapewniająca korzystne parametry akustyczne. Żebrowane kanały spalinowe z turbulatorami pozwalające na optymalizację wymiany ciepła. Drzwiczki palnika i wyczystkowe zamontowane na zamiennych zawiasach. Wzmocniona izolacja z wełny mineralnej o grubości 100 mm. Kocioł wyposażony w konsolę sterowniczą K3 . Kocioł wyposażony w konsolę K3 pracuje jako kocioł "podrzędny" w konfiguracji kaskadowej, gdzie kocioł nadrzędny wyposażony jest w konsolę sterowniczą DIEMATIC-m3.	GT 336	DE DIETRICH	1	szt.
PAL2	Palnik olejowy dwustopniowy 80/113-160 kW, głowica palnika ze stali żaroodpornej, regulacja przepływu powietrza przy pomocy siłownika, wraz z dwoma węzami do podłączenia ścieżki olejowej	M302/4S	DE DIETRICH	1	szt.
BUS	Kabel BUS Rx 12 L=12 m. Kabel BUS pozwala połączyć urządzenie wyposażone w konsolę DIEMATIC w instalacji kaskadowej kotłów, jak też podłączyć regulator ścienny DIEMATIC VM lub nadajnik sieci zdalnego sterowania	Kabel BUS	DE DIETRICH	2	szt.
CTSP H	Czujnik zanurzeniowy z gilzą. Czujnik zanurzeniowy NTC 147 dostarczany ze skrzynką podłączeniową IP54 i gilzą fi 1/2", długość użytkowa pod głowicą 120 mm.	Pakiet AD218	DE DIETRICH	1	kpl.
CTCW U	Czujnik c.w.u., umożliwia regulację z priorytetem temperatury i programowanie wytwarzania ciepłej wody użytkowej w podgrzewaczu pojemnościowym	Pakiet AD212	DE DIETRICH	1	szt.
CTOG	Płytkę + czujnik dla jednego zaworu mieszającego. Pozwala sterować zawór mieszający z siłownikiem elektromechanicznym lub elektrotermicznym siłownika zaworu mieszającego. Płytkę montuje się w konsoli DIEMATIC3 i podłącza przy pomocy niezamienialnych wtyków. Konsola DIEMATIC3 może być wyposażona w 1 lub 2 opcjonalne zestawy "płyka + czujnik", umożliwiające sterowania jednego lub dwóch zaworów mieszających	Pakiet FM48	DE DIETRICH	1	kpl.
CTZ	Czujnik temperatury zewnętrznej	AF60	DE DIETRICH	1	szt.
SPH	Sprzęgło hydrauliczne stojące, ciśnienie nominalne 6 bar, temp. nominalna 110 st. C, z izolacją i konstrukcją wsporczą, przepływ max. 40m3/h	SP 125/300	TERMEN	1	szt.
OD2	Odpowietrznik automatyczny	DN15	AFRISO	1	szt.
G1"	Zawór odcinający gwint.	DN15	GENEBRE	1	szt.
G1"	Zawór odcinający gwint-spuśt.sprzęgło	DN25	GENEBRE	1	szt.
NW	Naczynie wzbiornicze przeponowe zamknięte 500 dm3 ze złączem odcinającym SU R 1"	N500	REFLEX	2	kpl.

SUW	Stacja uzdatniania wody, sterowanie elektroniczne, z zabezpieczeniem antyprzelewowym, z węzłem do odprowadzania popłuczyn, z kompletną armaturą (manometry, warory odcinające, zawór zwrotny, zawory do poboru próbek)	AQUASET 500N	Viessmann	1	kpl.
PK1, PK2	Pompa obiegowa: kocioł KO1, KO2 - sprzęgło hydr.	Wilo-Stratos MAXO 65/0,5-6	WILO	2	szt.
	IF-Moduł Stratos Ext. Off/SBM		WILO	2	szt.
PK3	Pompa obiegowa: kocioł KO3 - sprzęgło hydr.	Wilo-Stratos MAXO 50/0,5-6	WILO	1	szt.
	IF-Moduł Stratos Ext. Off/SBM		WILO	1	szt.
ZOS1	Przepustnica odcinająca DN80, międzykołnierzowa (na powrocie)	VFY-WH, DN80 PN16, 120°C k_{vs}275 m3/h	DANFOSS	2	szt.
S1	Siłownik do przepustnicy odcinającej ZOS1	typ AMB-Y	DANFOSS	2	szt.
ZO1	Przepustnica odcinająca DN80 z dźwignią ręczną, międzykołnierzowa (na zasilaniu)	VFY-WH, DN80 PN16, 120°C k_{vs}275 m3/h	DANFOSS	2	szt.
ZZ1	Zawór zwrotny DN80, międzykołnierzowy	typ 895, DN80 PN16, 100°C k_{vs}137 m3/h	SOCLA	2	szt.
ZOS2	Przepustnica odcinająca DN65, międzykołnierzowa (na powrocie)	VFY-WH, DN65 PN16, 120°C k_{vs}174 m3/h	DANFOSS	1	szt.
S2	Siłownik do przepustnicy odcinającej ZOS2	typ AMB-Y	DANFOSS	1	szt.
ZO2	Przepustnica odcinająca DN65 z dźwignią ręczną, międzykołnierzowa (na zasilaniu)	VFY-WH, DN65 PN16, 120°C k_{vs}174 m3/h	DANFOSS	1	szt.
ZZ2	Zawór zwrotny DN65, międzykołnierzowy	typ 895, DN65 PN16, 100°C k_{vs}82,5 m3/h	SOCLA	1	szt.
FS	Filtr siatkowy DN125, kołnierzowy, z kurkiem spustowym, kołnierz PN16, 45 oczek/cm2, oczko 1,0mm	fig. 821-A-DN125-C-50	ZETKAMA	1	szt.
ZO3	Przepustnica odcinająca DN125 z dźwignią ręczną, międzykołnierzowa	VFY-WH, DN6125 PN16, 120°C k_{vs}883 m3/h	DANFOSS	3	szt.
ZR3D	Zawór 3-drogowy, mieszający DN65 z siłownikiem	HFE 3, DN65, Kvs 90 m³/h	DANFOSS	2	szt.
S3	Siłownik dla zaworu 3-drog. DN65	AMB 162, 230V, 3-punkt.	DANFOSS	2	szt.
ZSW	Zabezpieczenie stanu wody w kotle (część wykonawcza i elektryczna), z blokadą w przypadku zadziałania	SYR 933.1	SYR/HUST Y	3	szt.
ZB1	Zawór bezpieczeństwa dla kotła c.o. SYR 1915 1" (DN25), 3 bar	SYR 1915 dn25, 3 bar	SYR/HUST Y	2	szt.
ZB2	Zawór bezpieczeństwa dla kotła c.w.u SYR 1915 1" (DN25), 3 bar	SYR 1915 dn25, 3 bar	SYR/HUST Y	1	szt.
OD1	Odpowietrznik automatyczny	DN15	AFRISO	5	szt.
G1"	Zawór odcinający gwint.	DN15	GENEBRE	5	szt.
G1"	Zawór odcinający gwint. (spust - powrót DN125)	DN25	GENEBRE	1	szt.
P	Manometr, tarcza fi100, zakres 0-6 bar, klasa 1,6, przyłącze 1/2", mocowanie dolne	typ 111.10	WIKA	12	szt.
P'	Kurek manometryczny, 1/2"	typ 910.10	WIKA	12	szt.
P''	Rurka manometryczna (syfonowa) 1/2"	typ 910.15	WIKA	12	szt.
T	Termometr bimetaliczny, tarcza fi100, zakres temp. 0-120 st. C	model A50	WIKA	4	szt.

	Czopuchy zaizolowane wełną mineralną gr. 30mm z folią aluminiową rura stalowa $\Phi 250$, L= 8,0 mb kolano 90 st. $\Phi 250$, 1 szt. kolano 45 st. $\Phi 250$, 4 szt. redukcja fi 200/180, 1 szt. rura stalowa $\Phi 180$, L=3,0mb rura stalowa $\Phi 200$, L=1,5mb kolano 90 st. $\Phi 180$, 2 szt.	MKS Standard	MK Żary	1	kpl.
	Rurociągi				
	Rura ocynkowana DN25 (uzupełnianie zładu)			25,00	mb
	Rura czarna ze szwem DN25 (naczynia wzbiorcze)			2,00	mb
	Rura czarna ze szwem DN32 (naczynia wzbiorcze + zb)			6,00	mb
	Rura czarna ze szwem DN65 + izolacja z wełny mineralnej			20,00	mb
	Rura czarna ze szwem DN80 + izolacja z wełny mineralnej			18,00	mb
	Kolano DN80, 90 st.			9,00	szt.
	Rura czarna ze szwem DN125 + izolacja z wełny mineralnej			12,00	mb
	Kolano DN125, 90 st.			7,00	szt.
	Czujnik temperatury spalin			3,0	szt.

PROJEKTOWANE URZĄDZENIA MOGĄ BYĆ ZAMIENIONE NA RÓWNOWAŻNE, SPEŁNIAJĄCE PARAMETRY TECHNICZNE I JAKOŚCIOWE ZAPROJEKTOWANYCH URZĄDZEŃ. NALEŻY WYKAZAC RÓWNOWAŻNOŚĆ STOSOWNYMI DOKUMENTAMI. PRZY ZAMIANIE URZĄDZEŃ, KTÓRE DOBRANO NA PODSTAWIE OBLICZEŃ W PROJEKCIE - NALEŻY DOŁĄCZYĆ OBLICZENIA POTWIERDZAJĄCE WŁAŚCIWY DOBÓR URZĄDZEŃ ZAMIENNYCH.

22. INFORMACJA DOTYCZĄCA BEZPIECZEŃSTWA I OCHRONY ZDROWIA

Przewidywane zagrożenia dla bezpieczeństwa i zdrowia ludzi występujące podczas przedmiotowych robót budowlanych to:

- ◆ upadki osób z wysokości,
- ◆ upadki elementów z wysokości (upuszczenie materiałów i narzędzi z wysokości),
- ◆ zetknięcie z ostrymi i wystającymi częściami maszyn, narzędzi i materiałów (skaleczenia, stłuczenia o wystające części maszyn i urządzeń),
- ◆ środki transportu poziomego w ruchu (uderzenia o przejeżdżające samochody),
- ◆ porażenia prądem elektrycznym (przy spawaniu oraz uszkodzeniu przewodów),
- ◆ oparzenia termiczne (przy spawaniu, robotach bitumicznych),
- ◆ nadmierny hałas (przy kuciu przegród budowlanych, zagęszczaniu mas ziemnych i bitumicznych itp.),
- ◆ drgania i wibracje (przy obsłudze młotów udarowych, wiertarek, zagęszczarek i wibratorów itp.),
- ◆ prace w wymuszonej pozycji (przy spawaniu, robotach budowlanych np. układanie glazury, terakoty, tynków itp.),
- ◆ prace związane z przemieszczaniem ręcznym i dźwiganiem ciężarów,
- ◆ pożar, wybuch (powstanie pożaru w wyniku stosowania substancji łatwopalnych).

Sposób instruktażu pracowników

- ◆ przeprowadzenie szkolenia wstępnego na stanowiskach pracy i udokumentowanie ich w dzienniku szkoleń,
- ◆ prowadzenie instruktażu dla pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót i jego dokumentowanie z określeniem zasad postępowania w przypadku wystąpienia zagrożenia dla ludzi i środowiska oraz konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej przed skutkami tych zagrożeń.
- ◆ stosowanie bezpośredniego nadzoru nad pracami szczególnie niebezpiecznymi poprzez wyznaczenie w tym celu odpowiedzialnej osoby,
- ◆ wykaz osób przeszkolonych do udzielania pierwszej pomocy medycznej: majster budowy, kierownik robót.

Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom podczas wykonywania robót budowlanych

Podstawowymi środkami technicznymi i organizacyjnymi wpływającymi na poprawę stanu bezpieczeństwa i zdrowia ludzi w czasie realizacji robót budowlanych będą:

- ◆ wydzielenie i oznakowanie miejsca prowadzenia robót budowlanych stosownie do rodzaju zagrożenia;
- ◆ zagospodarowanie placu i zaplecza budowy zostanie wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i normami.

W skład zaplecza budowy wchodzić będą:

- ◆ pomieszczenie kierownika budowy,
- ◆ pomieszczenie socjalne dla pracowników,
- ◆ pomieszczenie sanitarne: wc, umywalnia,
- ◆ barak magazynowy lub inne pomieszczenie magazynowe na terenie budowy.

W pomieszczeniu kierownika budowy zlokalizowany będzie punkt pierwszej pomocy z apteczką i odpowiednio oznakowany.

Ochrona placu budowy w tym szczególnie przed wstępem dzieci na teren budowy - realizowana będzie w trakcie i po godzinach pracy.

Prace bezpośrednio związane z wykonywaniem robót w pasie drogowym będą prowadzone wg projektu organizacji ruchu na czas budowy.

Przechowywanie i przemieszczanie materiałów, wyrobów, substancji oraz preparatów niebezpiecznych na placu budowy:

- ◆ w miejscach i pomieszczeniach odpowiednio oznaczonych,
- ◆ miejsce składowania odpadów będzie wyznaczone na wskazanym wysypisku śmieci po uzyskaniu odpowiedniego pozwolenia
- ◆ zostanie wprowadzony rejestr wywozów.

Zapewnienie środków technicznych i organizacyjnych zapobiegających niebezpieczeństwom wynikającym z wykonywania robót budowlanych w strefach szczególnego zagrożenia zdrowia lub w ich sąsiedztwie poprzez:

- ◆ bezpieczna i sprawna komunikacja w obrębie budowy jak i na drogach znajdujących się w sąsiedztwie robót,
- ◆ zapewnienie ciągów komunikacyjnych znajdujących się wokół budowy zapobiegających przed możliwością stworzenia niebezpieczeństwa dla osób postronnych,
- ◆ możliwie szybka ewakuacja w przypadku pożaru, awarii lub innych zagrożeń.

Przechowywanie dokumentacji budowy i dokumentów dotyczących eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych.

Przechowywana dokumentacja budowy oraz dokumentów niezbędnych do prawidłowej eksploatacji maszyn i urządzeń technicznych:

- ◆ dziennik budowy - w biurze kierownika budowy,
- ◆ dokumentacja techniczna jw.,
- ◆ dokumentacja budowy w zakresie BHP,
- ◆ dokumentacja szkoleń wstępnych na stanowisku pracy - w biurze kierownika budowy,
- ◆ dokumentacja szkoleń podstawowych i okresowych - w siedzibie firmy,
- ◆ dokumentacja dotycząca dopuszczenia do eksploatacji maszyn i urządzeń podlegających dozorowi technicznemu - w biurze kierownika budowy,
- ◆ protokoły z kontroli zewnętrznych i wewnętrznych stanu bezpieczeństwa na budowie - w biurze kierownika budowy,

Szczegółowy instruktaż BHP w okresie prowadzenia robót, jak również stosowne - okresowe szkolenia pracowników w zakresie obowiązków i zagrożeń mogących wystąpić na budowie, przeprowadzi Kierownik robót i wpisze do Dziennika szkoleń.

Bezpośrednio przed przystąpieniem do robót budowlanych Kierownik budowy ma obowiązek sporządzić „Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”.