

	<p>COREMATIC ul. Warszawska 31c/30 44-102 Gliwice tel./fax: 0 (prefix) 32-2374434 www.corematic.net biuro@corematic.net</p>
<p align="center">METRYKA PROJEKTU</p>	
<p>INWESTYCJA:</p>	<p>PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI GAZOWEJ – ZABUDOWA KOTŁÓW O MOCY 250kW OPALANYCH ZRĘBKAMI DREWNIANYMI PRACUJĄCYCH NA POTRZEBY C.O.</p>
<p>LOKALIZACJA INWESTYCJI:</p>	<p>ZESPÓŁ SZKÓŁ PUBLICZNYCH W CIESZANOWIE OSIEDLE NOWE SIOŁO 15 37-611 CIESZANÓW</p>
<p>INWESTOR:</p>	<p>GMINA CIESZANÓW UL. RYNEK 1 37-611 CIESZANÓW</p>
<p>JEDNOSTKA PROJEKTOWA:</p>	<p>COREMATIC – JAROSŁAW PIERZCHAWKA UL. WARSZAWSKA 31C/30 44-102 GLIWICE</p>
<p>STADIUM:</p>	<p>PROJEKT WYKONAWCZY</p>
<p>OBRĘB/GMINA/ NR DZIAŁKI:</p>	<p>NOWE SIOŁO/CIESZANÓW 72/2, 72/3</p>
<p align="center">Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu stanowią wyłączną własność firmy COREMATIC – Jarosław Pierzchawka z siedzibą w Gliwicach i mogą być stosowane, powielane oraz udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia w/w Biura z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.</p>	

SPIS TREŚCI

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	12
2. ZAKRES OPRACOWANIA	12
3. STAN ISTNIEJĄCY	12
4. PROJEKTOWANA KOTŁOWNIA	13
5. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA	13
5.1. DOBÓR KOTŁA.....	13
5.2. DOBÓR I OBLICZENIA POMP	15
5.2.1. DOBÓR I OBLICZENIA POMP KOTŁOWYCH	15
5.2.1.1. DOBÓR POMPY KOTŁOWEJ PK1	15
5.2.1.2. DOBÓR POMPY KOTŁOWEJ PK2	16
5.2.2. DOBÓR I OBLICZENIA POMP OBIEGOWYCH C.O.	16
5.3. DOBÓR ZAWORÓW MIESZAJĄCYCH.....	19
5.3.1. ZAWORY MIESZAJĄCE DLA OBIEGÓW KOTŁOWYCH	19
5.3.1.1. ZAWÓR MIESZAJĄCY DLA OBIEGU KOTŁOWEGO NR 1 (150kW)	19
5.3.1.2. ZAWÓR MIESZAJĄCY DLA OBIEGU KOTŁOWEGO NR 2 (100kW)	19
5.3.2. ZAWORY MIESZAJĄCE DLA OBIEGÓW GRZEWczyCH C.O.....	20
5.4. DOBÓR ZBIORNIKA AKUMULACYJNEGO	22
5.5. DOBÓR URZĄDZENIA ZABEZPIECZAJĄCEGO PRZED NISKIM STANEM WODY	22
5.6. DOBÓR STACJI UZDATNIANIA WODY	22
6. ZABEZPIECZENIE OBIEGÓW INSTALACJI C.O. I KOTŁA.....	23
6.1. NACZYNIĘ WZBIORCZE SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO	23
6.1.1. RURA WZBIORCZA.....	23
6.2. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA I INSTALACJI C.O.	24
6.2.1. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA K1 (150kW) I INSTALACJI C.O.	24
6.2.2. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA K2 (100kW) I INSTALACJI C.O.	25
7. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY I WENTYLACJA KOTŁOWNI	26
7.1. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY KOTŁOWNI	26
7.2. WENTYLACJA NAWIEWNA	27
7.3. WENTYLACJA WYWIEWNA	27

8. DOBÓR PRZEWODU KOMINOWEGO I SPRAWDZENIE CIĄGU	28
8.1. WYMAGANY PRZEKRÓJ KOMINA.....	28
8.1.1. WYMAGANY PRZEKRÓJ KOMINA DLA KOTŁA K1 (150kW)	28
8.1.2. WYMAGANY PRZEKRÓJ KOMINA DLA KOTŁA K2 (100kW)	28
8.2. SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO	29
8.2.1. SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO DLA KOTŁA K1 (150kW)	29
8.2.2. SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO DLA KOTŁA K1 (150kW)	29
8.3. DOBÓR URZĄDZEŃ ODPYLAJĄCYCH	30
9.0. INSTALACJA ELEKTRYCZNA.....	30
10.0. WYTYCZNE DLA PRAC ADAPTACYJNYCH I ROZBUDOWY	30
11. ROBOTY INSTALACYJNE.....	31
11.1. RURAŻ	31
11.2. ARMATURA	31
11.3. ROZDZIELACZE C.O.	32
11.4. OCHRONA ANTYKOROZYJNA	32
11.5. IZOLACJA TERMICZNA	32
11.6. PŁUKANIE I PRÓBY SZCZELNOŚCI	33
12. ZUŻYCIE PALIWA.....	33
13. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA	33
14. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA	34
14.1. ZABEZPIECZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO	34
14.2. ZABEZPIECZENIE ŚCIEKÓW I GRUNTU.....	34
14.3. HAŁAS	34
14.4. ODPADY	35
14.5. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO	35
15. UWAGI KOŃCOWE	35
16. PRZEPISY ZWIĄZANE	35
16.1. POLSKIE NORMY	35
16.2. INNE DOKUMENTY	36
INFORMACJA BIOZ	37
WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY PODSTAWOWEJ.....	42
CZĘŚĆ RYSUNKOWA.....	52

OPIS TECHNICZNY DO PROJEKTU WYKONAWCZEGO PRZEBUDOWY ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI GAZOWEJ – ZABUDOWA KOTŁÓW O MOCY 250kW OPALANYCH ZRĘBKAMI DREWNIANYMI PRACUJĄCYCH NA POTRZEBY C.O.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA

- 1.1. Zlecenie Inwestora
- 1.2. Wizja lokalna i inwentaryzacja istniejącej kotłowni
- 1.3. Obowiązujące normy i normatywy projektowania
- 1.4. Program funkcjonalno-użytkowy przekazany przez Inwestora

2. ZAKRES OPRACOWANIA

Niniejsze opracowanie obejmuje projekt wykonawczy zabudowy dwóch kotłów wodnych o mocy 100kW i 150 kW opalanych zrębkami drewnianymi, pracujących na potrzeby c.o. budynku Zespołu Szkół Publicznych w Cieszanowie – Osiedle Nowe Sioło

15. Szczegółowy zakres opracowania:

- dobór kotłów wraz z urządzeniami do nagarniania i transportu paliwa,
- obliczenia i dobór pomp,
- dobór urządzeń odpylających (multicyklony),
- obliczenia wentylacji i kominów,
- zabezpieczenie obiegu instalacji c.o. i obiegów kotłowych,
- warunki wykonania robót budowlano – technologicznych,
- roboty budowlane i dostosowawcze,
- roboty elektryczne,
- część rysunkowa.

3. STAN ISTNIEJĄCY

Obecnie budynek Zespołu Szkół Publicznych w Cieszanowie – Osiedle Nowe Sioło o konstrukcji tradycyjnej murowanej, ocieplony, zasilany jest z kotłowni gazowej wyposażonej w kocioł o mocy 250 kW. Przy sprawności kotła określonej przez Inwestora na poziomie 85% średnioroczne zużycie gazu wynosi ok. 32000 m³/rok.

Istniejący kocioł ze względu na stan techniczny nie nadaje się do dalszej eksploatacji.

4. PROJEKTOWANA KOTŁOWNIA

Dla zapewnienia bezpieczeństwa energetycznego budynku oraz zwiększenia ekonomiki eksploatacyjnej projektuje się zabudowę dwóch kotłów wodnych niskotemperaturowych opalanych biomasą, uruchamianych niezależnie według aktualnego zapotrzebowania budynku na energię ciepłą.

Zaprojektowano zabudowę dwóch w pełni automatycznych kotłów wodnych opalanych zrębkami o uziarnieniu do 50 mm i wilgotności do 65%. Kotły umożliwiać będą również spalanie brykietu i pellet (również ze słomy).

Kotły zostaną zabudowane w pomieszczeniu eksploatowanego obecnie kotła. Pomieszczenie kotła, a także pomieszczenie przeznaczone na magazyn zrębek wymagają robót adaptacyjnych, zgodnie z pkt. 10.0.

Dla potrzeb składowania opału (zrębki) założono wydzielenie magazynu paliwa, pozwalającego magazynować zrębki drewniane oraz podawać je bezpośrednio do kotłów. Na zewnętrznej ścianie budynku zostaną zabudowane prefabrykowane drzwi rewizyjne o wymiarach 955x830 mm umożliwiające inspekcję magazynu zrębek, jak również zasypywanie magazynu paliwem po jego wyczerpaniu.

Zabezpieczenie obiegów instalacji c.o. oraz obiegów kotłowych projektuje się w układzie zamkniętym za pomocą naczynia wzbiorczego przeponowego oraz zaworem bezpieczeństwa zgodnie z PN-91/B-0214.

Uwaga: obiegi instalacyjne c.o. wyposażono w pompy obiegowe sterowane z regulacji pogodowej i zawory mieszające – dobrane urządzenia należy uwzględnić na etapie opracowywania projektu modernizacji instalacji grzewczej.

5. CZĘŚĆ OBLICZENIOWA

5.1. DOBÓR KOTŁA

Dla celów c.o. dobrano zgodnie z wytycznymi Inwestora w zakresie zapotrzebowania na moc grzewczą obiektu dwa kotły opalane zrębkami o mocy odpowiednio $Q = 150\text{kW}$

i $Q = 100\text{kW}$ z podajnikami ślimakowymi. W magazynie zrębek zaprojektowano zabudowę podwójnego nagarniacza piórowego $l=3,5\text{ m}$, np. typu FRA-D HDG.

Podstawowe parametry technologiczne dobranych kotłów:

- chłodzony powietrzem, ruchomy ruszt schodkowy,
- płaskie, pionowe powierzchnie wymiany ciepła,
- zintegrowany podajnik paliwa wraz z zaworem komorowym i układem wyrównania ciśnienia,
- adapter do przyłączenia palnika nadmuchowego (olej opałowy lub gaz ziemny),
- automatyczny zapłon za pomocą dmuchawy gorącego powietrza,
- system automatycznego czyszczenia powierzchni wymiany ciepła,
- odpylacz rotacyjny,
- system automatycznego usuwania popiołu do pojemników (w 3 punktach),
- wbudowana chłodnica bezpieczeństwa,
- konstrukcja zgodna z normą PN-EN 303-5:2002,
- zabudowa kotła w układzie hydraulicznym zabezpieczonym przeponowym naczyniem wzbiorczym,
- sprawność nie niższa niż 90,4%,
- możliwość współpracy z wygarniaczami piórowymi i zgrzeblowymi, a także z pneumatycznym systemem podawania paliwa,
- gabaryty montażowe korpusu nie większe niż: 1360 x 2410 x 1940 mm

Podstawowe parametry dobranego kotła w zakresie automatyki:

- regulator swobodnie programowalny z menu użytkownika oraz menu serwisowym w języku polskim,
- regulacja procesu spalania oparta o pomiar resztkowego tlenu w spalinach (tzw. sonda Lambda) oraz temperatury spalin w komorze spalania,
- zintegrowane zarządzanie systemem akumulacji ciepła,
- płynna regulacja mocy kotła od 30 do 100 % mocy znamionowej,
- moduł transmisji danych za pośrednictwem łącza telefonicznego oraz internetowego,
- aplikacja do zdalnego nadzoru i zmiany nastaw.

Uwaga: Kocioł należy bezwzględnie wyposażyć w zabezpieczenie przed przekroczeniem dopuszczalnej temperatury wody. Zabezpieczenie to powinno działać niezależnie od regulatora temperatury wody i powodować awaryjne wyłączenie kotła uniemożliwiające przekroczenie temp. 95 °C.

5.2. DOBÓR I OBLICZENIA POMP

5.2.1. DOBÓR I OBLICZENIA POMP KOTŁOWYCH

5.2.1.1. DOBÓR POMPY KOTŁOWEJ PK1

Wydajność pompy kotłowej PK1:

$$G = 150000 \cdot 860 / (90 - 70) \cdot 950 = 6,79 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1,15 = 7,81 \text{ m}^3/\text{h}$$

1,15 – współczynnik zwiększający

Wysokość podnoszenia pompy kotłowej:

$$H_p = H_1 + H_2$$

$$H_p = 0,24 + 0,6 + 0,2 = 1,04 \text{ m H}_2\text{O}$$

Gdzie:

H_1 – opór kotła	– 0,24 m H ₂ O
H_2 – opór rurociągów kotłowni wraz z armaturą	– 0,6 m H ₂ O
H_3 – opór zbiornika akumulacyjnego	– 0,2 m H ₂ O

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę do montażu w rurociągu ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v).

- Przetłaczana ciecz: woda czysta 100 %
- Przepływ: 8,00 m³/h
- Wysokość podnoszenia: 2,00 m
- Temperatura pracy (-10 do +120 °C): 95 °C
- Sieć zasilająca: 3~400V/50Hz
- Silnik- moc znamionowa: 0,55 kW
 - zakres prędkości obrotowej: 1150..2840 1/min
 - prąd znamionowy maks.: 1,8 A
 - stopień ochrony: IP 55

- Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN40/PN16

5.2.1.2. DOBÓR POMPY KOTŁOWEJ PK2

Wydajność pompy kotłowej PK2:

$$G = 100000 \cdot 860 / (90 - 70) \cdot 950 = 4,53 \text{ m}^3/\text{h} \cdot 1,15 = 5,21 \text{ m}^3/\text{h}$$

1,15 – współczynnik zwiększający

Wysokość podnoszenia pompy kotłowej:

$$H_p = H_1 + H_2$$

$$H_p = 0,24 + 0,6 + 0,2 = 1,04 \text{ m H}_2\text{O}$$

Gdzie:

H_1 – opór kotła	– 0,24 m H ₂ O
H_2 – opór rurociągów kotłowni wraz z armaturą	– 0,6 m H ₂ O
H_3 – opór zbiornika akumulacyjnego	– 0,2 m H ₂ O

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę do montażu w rurociąg ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v).

- Przetłaczana ciecz: woda czysta 100 %
- Przepływ: 7,00 m³/h
- Wysokość podnoszenia: 2,00 m
- Temperatura pracy (-10 do +120 °C): 95 °C
- Sieć zasilająca: 3~400V/50Hz
- Silnik- moc znamionowa: 0,55 kW
 - zakres prędkości obrotowej: 1150..2840 1/min
 - prąd znamionowy maks.: 1,8 A
 - stopień ochrony: IP 55
- Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN40/PN16

5.2.2. DOBÓR I OBLICZENIA POMP OBIEGOWYCH C.O.

- **Pompa obiegowa c.o. - obieg I (przyjęto 100,0 kW):**

Wydajność pompy:

$$G = 100000 \cdot 860 / (90 - 70) \cdot 950 = 4,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy kotłowej:

$$H_p = H_1 + H_2$$

$$H_p = 0,2 + 4,5 = 4,7 \text{ m H}_2\text{O}$$

Gdzie:

H_1 – opór zbiornika akumulacyjnego – 0,2 m H₂O

H_2 – opór instalacji c.o. – 4,5 m H₂O

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę do montażu w rurociąg ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v).

- Przetłaczana ciecz: woda czysta 100 %
 - Przepływ: 5,50 m³/h
 - Wysokość podnoszenia: 6,00 m
 - Temperatura pracy (-10 do +120 °C): 95 °C
 - Sieć zasilająca: 3~400V/50Hz
 - Silnik- moc znamionowa: 0,55 kW
 - zakres prędkości obrotowej: 1150..2840 1/min
 - prąd znamionowy maks.: 1,8 A
 - stopień ochrony: IP 55
 - Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN40/PN16
-
- **Pompa obiegowa c.o. - obieg II (przyjęto 100,0 kW):**

Wydajność pompy:

$$G = 100000 \cdot 860 / (90 - 70) \cdot 950 = 4,53 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy kotłowej:

$$H_p = H_1 + H_2$$

$$H_p = 0,2 + 4,5 = 4,7 \text{ m H}_2\text{O}$$

Gdzie:

H_1 – opór zbiornika akumulacyjnego – 0,2 m H_2O

H_2 – opór instalacji c.o. – 4,5 m H_2O

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę do montażu w rurociąg ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v).

- Przetłaczana ciecz: woda czysta 100 %
 - Przepływ: 5,50 m³/h
 - Wysokość podnoszenia: 6,00 m
 - Temperatura pracy (-10 do +120 °C): 95 °C
 - Sieć zasilająca: 3~400V/50Hz
 - Silnik- moc znamionowa: 0,55 kW
 - zakres prędkości obrotowej: 1150..2840 1/min
 - prąd znamionowy maks.: 1,8 A
 - stopień ochrony: IP 55
 - Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN40/PN16
-
- **Pompa obiegowa c.o. - obieg III (sala gimnastyczna, przyjęto 50,0 kW):**

Wydajność pompy:

$$G = 50000 \cdot 860 / (90 - 70) \cdot 950 = 2,26 \text{ m}^3/\text{h}$$

Wysokość podnoszenia pompy kotłowej:

$$H_p = H_1 + H_2$$

$$H_p = 0,2 + 3,0 = 3,2 \text{ m } H_2O$$

Gdzie:

H_1 – opór zbiornika akumulacyjnego – 0,2 m H_2O

H_2 – opór instalacji c.o. – 3,0 m H_2O

Dobrano elektronicznie regulowaną pompę do montażu w rurociąg ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v).

- Przetłaczana ciecz: woda czysta 100 %
- Przepływ: 4,00 m³/h
- Wysokość podnoszenia: 4,50 m
- Temperatura pracy (-10 do +120 °C): 95 °C
- Sieć zasilająca: 3~400V/50Hz
- Silnik- moc znamionowa: 0,55 kW
 - zakres prędkości obrotowej: 1150..2840 1/min
 - prąd znamionowy maks.: 1,8 A
 - stopień ochrony: IP 55
- Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN40/PN16

5.3. DOBÓR ZAWORÓW MIESZAJĄCYCH

5.3.1. ZAWORY MIESZAJĄCE DLA OBIEGÓW KOTŁOWYCH

5.3.1.1. ZAWÓR MIESZAJĄCY DLA OBIEGU KOTŁOWEGO NR 1 (150kW)

Parametry doboru urządzenia:

- przepływ wody w obiegu kotłowym – 6,79 m³/h
- spadek ciśnienia na zaworze mieszającym – 0,5 m H₂O
- kv₀:

$$k_{v0} = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{6,79}{\sqrt{0,05}} = 30,36 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór mieszający z siłownikiem o parametrach technicznych:

- zawór trójdrożny:
 - średnica zaworu DN40,
 - Kv_s – 44,0 m³/h,
- siłownik:
 - napięcie zasilania 230V,
 - sygnał sterujący 3 – punktowy.

5.3.1.2. ZAWÓR MIESZAJĄCY DLA OBIEGU KOTŁOWEGO NR 2 (100kW)

Parametry doboru urządzenia:

- przepływ wody w obiegu kotłowym – 4,53 m³/h
- spadek ciśnienia na zaworze mieszającym – 0,5 m H₂O
- kv₀:

$$k_{v0} = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{4,53}{\sqrt{0,05}} = 20,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór mieszający z siłownikiem o parametrach technicznych:

- zawór trójdrożny:
 - średnica zaworu DN32,
 - Kv_s – 28,0 m³/h,
- siłownik:
 - napięcie zasilania 230V,
 - sygnał sterujący 3 – punktowy.

5.3.2. ZAWORY MIESZAJĄCE DLA OBIEGÓW GRZEWczyCH C.O.

- **Zawór mieszający – obieg I:**

Parametry doboru urządzenia:

- przepływ wody w obiegu grzewczym – 4,53 m³/h
- spadek ciśnienia na zaworze mieszającym – 0,5 m H₂O
- kv₀:

$$k_{v0} = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{4,53}{\sqrt{0,05}} = 20,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór mieszający z siłownikiem o parametrach technicznych:

- zawór trójdrożny:
 - średnica zaworu DN32,
 - Kv_s – 28,0 m³/h,
- siłownik:
 - napięcie zasilania 230V,
 - sygnał sterujący 3 – punktowy.

- **Zawór mieszający – obieg II:**

Parametry doboru urządzenia:

- przepływ wody w obiegu grzewczym – 4,53 m³/h
- spadek ciśnienia na zaworze mieszającym – 0,5 m H₂O
- k_{v0} :

$$k_{v0} = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{4,53}{\sqrt{0,05}} = 20,24 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór mieszający z siłownikiem o parametrach technicznych:

- zawór trójdrożny:
 - średnica zaworu DN32,
 - $K_{vs} - 28,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- siłownik:
 - napięcie zasilania 230V,
 - sygnał sterujący 3 – punktowy.

- **Zawór mieszający – obieg III:**

Parametry doboru urządzenia:

- przepływ wody w obiegu grzewczym – 2,26 m³/h
- spadek ciśnienia na zaworze mieszającym – 0,5 m H₂O
- k_{v0} :

$$k_{v0} = \frac{G}{\sqrt{\Delta p}} = \frac{2,26}{\sqrt{0,05}} = 10,12 \text{ m}^3/\text{h}$$

Dobrano zawór mieszający z siłownikiem o parametrach technicznych:

- zawór trójdrożny:
 - średnica zaworu DN20,
 - $K_{vs} - 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$,
- siłownik:
 - napięcie zasilania 230V,
 - sygnał sterujący 3 – punktowy.

5.4. DOBÓR ZBIORNIKA AKUMULACYJNEGO

Zastosowanie w instalacji grzewczej zbiornika akumulacyjnego zapewni stały odbiór nominalnej mocy grzewczej kotła i stworzy warunki do pracy kotła ze sprawnością nominalną. Dla potrzeb akumulacji energii cieplnej po stronie kotłowej, przy założeniu wymaganej pojemności 10 litrów/1 kW, dobrano zbiornik akumulacyjny np. typu HDG PS o pojemności 2500 litrów. Podstawowe parametry techniczne dobranego urządzenia:

- zbiornik wyposażony w 9 króćców przyłączeniowych o średnicy 1 ½” dla instalacji kotłowej i grzewczej c.o., 4 króćce o średnicy ½” do montażu urządzeń pomiarowych i osprzętu regulatorów,
- maksymalne ciśnienie robocze 3 bar,
- maksymalna temp. pracy 95°C,
- zbiorniki zabezpieczone antykorozyjnie poprzez oksydowanie,
- izolacja o gr. 100 mm – pianka poliuretanowa z płaszczem z tworzywa PCV w kolorze srebrnym.

5.5. DOBÓR URZĄDZENIA ZABEZPIELAJĄCEGO PRZED NISKIM STANEM WODY

Dobrano urządzenie zabezpieczające kocioł przed niskim stanem wody (np. typu 933 SYR) indywidualne dla każdego z kotłów. Montaż urządzenia na odcinku pionowym przewodu zasilającego przed pompami kotłowymi lub wg zaleceń wybranego producenta urządzenia zabezpieczającego. Dopuszczalne jest również zastosowanie fabrycznego rozwiązania dedykowanego dla wybranych kotłów.

5.6. DOBÓR STACJI UZDATNIANIA WODY

Ubytki wody kotłowej oraz instalacyjnej spowodowane np. przez odmulanie powinny zostać uzupełnione przez uzdatnioną wodę zawierającą możliwie najmniej cząstek gazu oraz czynników zwiększających twardość. W tym celu projektuje się wyposażenie układu kotłowni w automatyczną stację uzdatniania wody o wydajności 0,5 m³/h.

Projektuje się zastosowanie stacji uzdatniania wody z inteligentną automatyką uruchamiającą proces regeneracji złoża w zależności od rzeczywistego i prognozowanego zużycia wody, przy czym zawsze w czasie najmniejszego poboru. Sposób montażu i pod-

łączenia stacji uzdatniania wody do układu kotłowni zgodnie z wytycznymi wybranego producenta oraz częścią rysunkową dokumentacji projektowej.

6. ZABEZPIECZENIE OBIEGÓW INSTALACJI C.O. I KOTŁA

6.1. NACZYNIE WZBIORCZE SYSTEMU ZAMKNIĘTEGO

Pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego (wg PN-B-02414):

$$V_u = 1,1 \times V_z \times \rho_1 \times \Delta v \quad (\text{dm}^3)$$

gdzie:

V_z - pojemność zładu – $3,0 \text{ m}^3$

ρ_1 - gęstość wody instalacyjnej w temperaturze początkowej – $999,6 \text{ kg/m}^3$;

Δv - przyrost objętości właściwej wody instalacyjnej przy ogrzaniu jej od temperatury początkowej do średniej temperatury obliczeniowej – $0,0287 \text{ dm}^3/\text{kg}$

$$V_u = 1,1 \times 3,0 \times 999,6 \times 0,0287 = 94,67 \text{ dm}^3$$

Pojemność całkowita naczynia wzbiorczego:

$$V_n = V_u \frac{P_{m0} + P_{m1}}{P_{m1} - P_{m0}}$$

$$V_n = 94,67 \times \frac{0,25 + 0,1}{0,25 - 0,03} = 150,61 \text{ dm}^3$$

Dobrano naczynie wzbiorcze systemu zamkniętego o pojemności całkowitej $V_c = 200 \text{ dm}^3$ z kompletem złączy i oprzyrządowania.

6.1.1. RURA WZBIORCZA

Wewnętrzna średnica rury wzbiorczej (wg PN-B-02414):

$$d_w = 0,7 \sqrt{V_u}$$

Gdzie:

V_u - pojemność użytkowa naczynia wzbiorczego – $94,67 \text{ dm}^3$

$$d_{rw} = 0,7\sqrt{94,67} = 6,81 \text{ mm}$$

Dobrano, zgodnie z wytycznymi producenta naczyń wzbiornych, rurę wzbiorną o średnicy nominalnej DN25.

6.2. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA I INSTALACJI C.O.

6.2.1. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA K1 (150kW) I INSTALACJI C.O.

Dokonano doboru zaworu bezpieczeństwa zgodnie z normami:

- a) PN-91/B-02214
- b) PN-82/M-74101
- c) DT-UC-90 KW/04

Dla kotłów:

1) wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04 liczona dla pary wodnej - m:

$$m = m_1 + m_2 + \dots + m_n \geq 3600 \frac{N}{r}$$

gdzie:

$$N = 150 \text{ kW}$$

$$r = 2128 \text{ kJ/kg}$$

$$m = 253,76 \text{ kg/h}$$

2) Wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu - A_p :

$$A_p = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times (p_1 + 0,1)}$$

gdzie:

$$K_1 = 0,51$$

$$K_2 = 1,0$$

$$\alpha_c = 0,51 \text{ (dla } b_1 = 10\%)$$

$$p_1 = 0,33 \text{ MPa}$$

Stąd:

$$A_p = 19,96 \text{ mm}^2$$

3) Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa - d_o :

$$d_o = 5,04 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa sprężynowy 1" np. typu 1915 prod. SYR. Ciśnienie otwarcia 3,0 bar. Zawór bezpieczeństwa stanowić będzie integralną część grupy bezpieczeństwa – na wyposażeniu kotła.

6.2.2. ZAWÓR BEZPIECZEŃSTWA DLA KOTŁA K2 (100kW) I INSTALACJI C.O.

Dokonano doboru zaworu bezpieczeństwa zgodnie z normami:

- a) PN-91/B-02214
- b) PN-82/M-74101
- c) DT-UC-90 KW/04

Dla kotłów:

1) wymagana przepustowość zaworu bezpieczeństwa wg DT-UC-90 KW/04 liczona dla pary wodnej - m :

$$m = m_1 + m_2 + \dots + m_n \geq 3600 \frac{N}{r}$$

gdzie:

$$N = 100 \text{ kW}$$

$$r = 2128 \text{ kJ/kg}$$

$$m = 169,17 \text{ kg/h}$$

2) Wymagana powierzchnia przekroju kanału dolotowego zaworu - A_p :

$$A_p = \frac{m}{10 \times K_1 \times K_2 \times \alpha_c \times (p_1 + 0,1)}$$

Gdzie:

$$K_1 = 0,51$$

$$K_2 = 1,0$$

$$\alpha_c = 0,51 \text{ (dla } b_1 = 10\%)$$

$$p_1 = 0,33 \text{ MPa}$$

Stąd:

$$A_p = 13,31 \text{ mm}^2$$

3) Wymagana średnica kanału dolotowego zaworu bezpieczeństwa - d_o :

$$d_o = 4,12 \text{ mm}$$

Dobrano zawór bezpieczeństwa sprężynowy 3/4" np. typu 1915 prod. SYR. Ciśnienie otwarcia 3,0 bar. Zawór bezpieczeństwa stanowić będzie integralną część grupy bezpieczeństwa – na wyposażeniu kotła.

7. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY I WENTYLACJA KOTŁOWNI

7.1. OKREŚLENIE MINIMALNEJ KUBATURY KOTŁOWNI

Ze wzoru:

$$V_{\min} = \frac{Q_k}{4650} \times 1,15 \text{ m}^3$$

Gdzie:

$$Q_k = 250,0 \text{ [kW]}$$

Stąd:

$$V_{\min} = (250000/4,65) \times 1,15 = 61,83 \text{ m}^3$$

Rzeczywista użytkowa kubatura kotłowni wynosi:

$$V_k = \text{Pow.} \times h$$
$$V_k = 31,86 \times 2,6 = 82,83 \text{ m}^3$$

Wniosek:

$$V_k > V_{\min}$$

Kubatura istniejącego pomieszczenia kotłowni jest wystarczająca z punktu widzenia możliwości zamontowania projektowanych kotłów. Ze względu jednak na charakter projektowanej technologii, która wymaga zastosowania oprócz kotłów dodatkowych elementów takich jak magazyn paliwa z nagarniaczem piórowym, system transportu paliwa, zbiornik akumulacyjny, stację uzdatniania i niezbędna armatura, konieczna jest rozbudowa istniejącej kotłowni gazowej o pomieszczenie magazynu zrębek z nagarniaczem piórowym i przebudowa istniejącego pomieszczenia pompowni i rozdzielaczy instalacyjnych.

7.2. WENTYLACJA NAWIEWNA

Powierzchnia przewodu nawiewnego:

$$F_n = 5,0 \times Q_k$$
$$F_n = 5,0 \times 250,0 = 1250 \text{ cm}^2$$

Dobrano przewód wentylacyjny 450x300 mm. W celu zapewnienia dopływu powietrza do pomieszczenia kotłowni należy wykonać przewód nawiewny („zetka”) o wym. 450x300 i wyprowadzić go na zewnątrz budynku na wysokość 2,0 m nad poziom terenu. Otwór wylotowy w kotłowni umieścić 0,3 m nad posadzką. Lokalizacja przewodu wentylacyjnego nawiewnego zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji.

7.3. WENTYLACJA WYWIEWNA

Obliczeniowa powierzchnia przewodu wywiewnego:

$$F_w = 0,5 \times F_n$$
$$F_w = 0,5 \times 1250 = 625,0 \text{ cm}^2$$

Wywiew powietrza odbywać się będzie za pośrednictwem istniejącego przewodu wentylacyjnego DN300.

8. DOBÓR PRZEWODU KOMINOWEGO I SPRAWDZENIE CIĄGU

8.1. WYMAGANY PRZEKRÓJ KOMINA

8.1.1. WYMAGANY PRZEKRÓJ KOMINA DLA KOTŁA K1 (150kW)

Obliczenie przekroju komina - wg wzoru Redtenbacher'a:

$$A = \frac{2,6 \times Q}{n \times \sqrt{h}}$$

Gdzie:

h – wysokość komina [m] – 9,0

Q – wydajność kotła [kW] – 150,0

n – współczynnik dla paliwa stałego = 1600

$$A = (2,6 \times 150) / 1600 \times \sqrt{9} = 0,081 \text{ m}^2$$

Stąd wymagany przekrój komina wynosi:

$$D = 0,30 \text{ m}$$

Projektowany kocioł należy podłączyć do istniejącego przewodu kominowego wyposażonego we wkład kominowy ze stali nierdzewnej DN300 L=9,0 m.

8.1.2. WYMAGANY PRZEKRÓJ KOMINA DLA KOTŁA K2 (100kW)

Obliczenie przekroju komina - wg wzoru Redtenbacher'a:

$$A = \frac{2,6 \times Q}{n \times \sqrt{h}}$$

Gdzie:

h – wysokość komina [m] – 9,0

Q – wydajność kotła [kW] – 100,0

n – współczynnik dla paliwa stałego = 1600

$$A = (2,6 \times 100) / 1600 \times \sqrt{9} = 0,054 \text{ m}^2$$

Stąd wymagany przekrój komina wynosi:

$$D = 0,25 \text{ m}$$

Projektowany kocioł należy podłączyć do istniejącego przewodu kominowego wyposażonego we wkład kominowy ze stali nierdzewnej DN250 L=9,0 m.

8.2. SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO

8.2.1. SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO DLA KOTŁA K1 (150kW)

Sprawdzenie niezbędnej wysokości komina dla zapewnienia prawidłowego ciągu dla kotła $P_{\text{kotła}} = 20 \text{ Pa}$:

$$h_{\min} = 39 S / ((1/(273+t_z) - (1/(273+t_s))) P_b) \text{ [m]}$$

Gdzie:

S - wymagany ciąg kominowy dla kotła, Pa

t_z – temperatura powietrza zewnętrznego, °C

t_s – średnia temperatura spalin, °C

P_b - ciśnienie barometryczne, Pa (przy braku danych można przyjąć 101325 Pa)

$$h_{\min} = 39 \times 20 / ((1/(273+12) - (1/(273+160))) 101325), \text{ m}$$

$$h_{\min} = 6,41 \text{ m}$$

Minimalna obliczeniowa wysokość komina $h_{\min} = 6,41 \text{ m} < h_k = 9,0 \text{ m}$ – warunek spełniony dla zapewnienia prawidłowego ciągu dla kotła $P_k = 20 \text{ Pa}$.

8.2.2. SPRAWDZENIE CIĄGU KOMINOWEGO DLA KOTŁA K1 (150kW)

Sprawdzenie niezbędnej wysokości komina dla zapewnienia prawidłowego ciągu dla kotła $P_{\text{kotła}} = 20 \text{ Pa}$:

$$h_{\min} = 39 S / ((1/(273+t_z) - (1/(273+t_s))) P_b) \text{ [m]}$$

Gdzie:

S - wymagany ciąg kominowy dla kotła, Pa

t_z – temperatura powietrza zewnętrznego, °C

t_s – średnia temperatura spalin, °C

P_b - ciśnienie barometryczne, Pa (przy braku danych można przyjąć 101325 Pa)

$$h_{\min} = 39 \times 20 / ((1/(273+12) - (1/(273+160)) \times 101325), \text{ m}$$

$$h_{\min} = 6,41 \text{ m}$$

Minimalna obliczeniowa wysokość komina $h_{\min} = 6,41 \text{ m} < h_k = 9,0 \text{ m}$ – warunek spełniony dla zapewnienia prawidłowego ciągu dla kotła $P_k = 20 \text{ Pa}$.

8.3. DOBÓR URZĄDZEŃ ODPYLAJĄCYCH

Dla każdego z projektowanych kotłów dobrano odpylacz rotacyjny współpracujący z kotłami typoszeregu np. HDG 100 i 150 kW. Rolą odpylacza będzie wytrącenie części lotnych ze spalin. Odpylacz, standardowo współpracujący z wentylatorem wyciągowym kątowym spalin, należy zamontować na czopuchu spalin, zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji projektowej.

9.0. INSTALACJA ELEKTRYCZNA

Instalacja elektryczna została uwzględniona w odrębnym projekcie wykonawczym.

10.0. WYTYCZNE DLA PRAC ADAPTACYJNYCH I ROZBUDOWY

Zakres robót adaptacyjnych:

- roboty demontażowe:
 - demontaż istniejącej kotłowni wraz z kotłami, armaturą i orurowaniem,
- roboty budowlane:
 - przeciąć posadzkę na szerokość ławy, wykonać wykop głębokości 30 cm

- wylanie ławy fundamentowej 40x30 cm z betonu B15, zbrojenie podłużne 4#12 A-II, strzemiona $\varnothing 6$ co 33 A-0, dla potrzeb wykonania ściany o gr. 25 cm (pustak z gazobetonu) wygradzającej magazyn zrębek,
- murowanie ściany o gr. 25 cm,
- montaż drzwi rewizyjnych o wym. 955x830 mm EI60,
- przebicie otworów w ścianie magazynu zrębek dla potrzeb przeprowadzenia podajników ślimakowych paliwa do kotłów,
- wypłytkowanie posadzek płytkami antypoślizgowymi w wykonaniu dla obiektów przemysłowych,
- licowanie ścian pomieszczenia kotłowni płytkami ściennymi,
- wykonanie nadproża 3xI100 l=1900 mm,
- montaż drzwi stalowych do kotłowni o wym. 150x210 cm, p.poż. EI60,
- wykonanie nadproża 2xI100 l=1200 mm,
- montaż drzwi systemowych o wym. 90x200 cm do pomieszczenia pompowni i rozdzielaczy c.o.

Szczegółowy zakres robót dostosowawczych i budowlanych przedstawiono na rysunkach, w przedmiarze robót i STWiORB.

11. ROBOTY INSTALACYJNE

11.1. RURAŻ

Przewody w kotłowni zaprojektowano:

- dla instalacji kotłowni – rury czarne stalowe ze szwem wg PN-79/H-74244
- dla podłączenia istn. obiegów c.o. do projektowanych rozdzielaczy – rury czarne stalowe ze szwem wg PN-79/H-74244
- po stronie zimnej wody - rury stalowe ze szwem gwintowane ocynkowane wg PN-74/H-74200.

11.2. ARMATURA

W kotłowni przewidziano montaż następującej armatury:

- a) na przewodach wody zimnej - zawory kulowe do zimnej wody na ciśnienie 0,6 MPa

- b) na instalacji kotłowej – zawory kulowe na ciśnienie 0,6 MPa i temperaturę 100°C.
- c) na rozdzielaczach dla obiegów instalacji c.o. – zawory kulowe na ciśnienie 0,6 MPa i temperaturę 100°C.

11.3. ROZDZIELACZE C.O.

Zaprojektowano montaż nowych rozdzielaczy c.o. z rur stalowych czarnych bez szwu DN80 l=0,8 m, izolowanych termicznie. Lokalizacja rozdzielaczy c.o. zgodnie z częścią rysunkową dokumentacji projektowej.

11.4. OCHRONA ANTYKOROZYJNA

Przed wbudowaniem rur do instalacji należy je dokładnie oczyścić wewnątrz i z zewnątrz, a po wbudowaniu powierzchnie zewnętrzne oczyścić ponownie zwracając szczególną uwagę na miejsca złączy rur oraz połączeń z armaturą. Oczyszczone powierzchnie muszą odpowiadać min. 3 stopniowi czystości. Nie później niż 6 godzin od ostatniego czyszczenia powierzchnie należy zagruntować farbą ftalową do gruntowania miniową 60%, a następnie dwukrotnie pomalować farbą ftalową nawierzchniową. Stosowane farby muszą być odporne na temperaturę 100°C. Farby muszą być odpowiednio przygotowane do malowania (odpowiednia lepkość) oraz nakładane na powierzchnię rury zgodnie z wytycznymi producenta. Miejsca na powierzchniach pomalowanych gdzie wystąpiły uszkodzenia, odpryski lub zderzenia powłok należy ponownie zabezpieczyć.

11.5. IZOLACJA TERMICZNA

Przewody obiegu kotłowego izolować termicznie otulinami z polietylenu, w zakresie doboru grubości izolacji zgodnie z tabelą (wg PN-B-02421:2000).

D_{zew}	do 60°C	95°C
mm	mm	mm
≤20	15	20
25	15	20
32	15	25
40	15	25
50	20	25

65	20	30
80	25	35
100	25	40
125	30	45
150	35	45

11.6. PŁUKANIE I PRÓBY SZCZELNOŚCI

Po zakończeniu robót montażowych instalacja będzie poddana płukaniu wodą bieżącą. Płukanie należy przeprowadzić po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru czystości zładu od strony wewnętrznej.

Badanie szczelności instalacji na zimno należy wykonać wodą. Wartość ciśnienia próbnego wynosi $p_r + 2$ bary, nie mniej niż 4,0 bary. Czas trwania próby 0,5 godz. Następnie należy wykonać badanie szczelności na gorąco.

Wymagania dotyczące wykonania i badań odbiorczych instalacji grzewczej zawarto w „Warunkach Technicznych wykonania i odbioru instalacji grzewczych” Cobot Instal.

12. ZUŻYCIE PALIWA

Projektuje się zabudowę w pełni automatycznego kotła wodnego opalanego zrębkami o uziarnieniu do 50 mm i wilgotności do 65%. Kocioł umożliwiać będzie również spalanie brykietu i pellet (również ze słomy).

Biorąc pod uwagę parametry projektowanej kotłowni o sumarycznej mocy $Q=250$ kW, średniogodzinowe zużycie paliwa stałego wynosi ok. **75-80 kg/h**.

13. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Wymagania p. poż. dla pomieszczeń kotłowni wbudowanych na paliwo stałe (zgodnie z normą PN-87/B-02411):

1. Skład paliwa (zrębek) znajdować się będzie w oddzielnym pomieszczeniu, wydzielonym pożarowo drzwiczkami rewizyjnymi EI60. Przejścia instalacji przez istn. ścianę EI120.
2. Podłoga w pomieszczeniu kotłów - niepalna.
3. W kotłowni będzie umieszczony podręczny sprzęt gaśniczy tj. 1 gaśnica proszkowa oraz koc gaśniczy. Miejsce umieszczenia sprzętu oznakować.

4. Kotłownia wyposażona będzie w awaryjny wyłącznik prądu zlokalizowany przy drzwiach kotłowni.
5. Drzwi do kotłowni w klasie odporności ogniowej EI60.
6. Kotłownia zostanie wyposażona w Mikroprocesorowy System Detekcji Tlenku Węgla wraz z sygnalizacją akustyczną i optyczną.
7. Układ projektowanego kotła wyposażony będzie w mechaniczne zabezpieczenie przed cofnięciem się płomienia oraz wodne w postaci czujnika temperatury i zaworu wodnego pozwalającego na zalenie paliwa w zbiorniku pośrednim w sytuacji cofnięcia się płomienia.

14. CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA

14.1. ZABEZPIECZENIE POWIETRZA ATMOSFERYCZNEGO

Komora spalania wraz z panelami ceramicznymi ognioodpornymi, pozwalają uzyskać temperaturę w kotle od 800°C do 1200°C, co wpływa znacząco na poprawę sprawności i trwałości urządzenia oraz ogranicza emisję pyłów. Turboizolatory zbudowane ze stali wysokojakościowej zamontowane w wymienniku płomiennicowym podnoszą sprawność efektywną urządzenia, co również przekłada się na niską emisję do atmosfery. W układzie technologicznym kotłowni dodatkowo zamontowano multicyklon dla potrzeb wyłapywania cząstek stałych w spalinach.

14.2. ZABEZPIECZENIE ŚCIEKÓW I GRUNTU

Zakłada się stałość zładu instalacyjnego i kotłowego. W sytuacjach awaryjnych przy wykorzystaniu chłodnicy bezpieczeństwa zabudowanej w kotle bieżąca woda po wypłynięciu z chłodnicy odprowadzana będzie bezpośrednio do kratki ściekowej. Wody spustowe z kotła oraz instalacji grzewczej nie posiadają żadnych szkodliwych związków chemicznych.

14.3. HAŁAS

Zaprojektowane urządzenia w kotłowni wg instrukcji techniczno-ruchowych emitują hałas poniżej zakresów dopuszczalnych normą.

14.4. ODPADY

Kotłownia opalana biomasą (zrębki) poza emisją spalin i ewentualnym spustem wody z instalacji nie wytwarza żadnych odpadów. Popiół w ilościach 2-5% wg wagi spalonej biomasy może być wykorzystany jako nawóz organiczny.

14.5. OCENA ODDZIAŁYWANIA NA ŚRODOWISKO

Zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 23 grudnia 2004 r., projektowana kotłownia stanowi instalację niewymagającą pozwolenia na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza, a jej eksploatacja nie wymaga zgłoszenia z uwagi na wprowadzanie gazów lub pyłów do powietrza. Nie wymagane jest tym samym sporządzenie oceny oddziaływania na środowisko.

15. UWAGI KOŃCOWE

Do końcowego odbioru technicznego należy:

- pomieszczenie kotłowni wyposażyć w tablicę informacyjną z aktualnymi schematami kotłowni;
- urządzenia i armaturę oznakować zgodnie ze schematem technologicznym;
- urządzenia pomiarowe muszą posiadać aktualne cechy legalizacji i mieć oznaczone graniczne wielkości pomiarowe.

UWAGA: Całość robót wykonać zgodnie z obowiązującymi normami oraz „W warunkami Technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczych" Coboti Instal.

16. PRZEPISY ZWIĄZANE

16.1. POLSKIE NORMY

[1] PN-B-10400:1964 - „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”

[2] PN-91/B-02413:1999 - „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego z naczyniami wzbiorczymi otwartymi. Wymagania”.

- [3] PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- [4] PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- [5] PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- [6] PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- [7] PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.
- [8] PN-86/E-05003/01: „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne”.
- [9] PN-81/B-10700.02 – Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody wody zimnej i ciepłej z rur stalowych ocynkowanych.
- [10] PN-87/B-02411 – Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania
- [11] Normy dotyczące zabezpieczenia instalacji kotłowych w układzie otwartym:
 - a) PN-91/B-02413
- [12] Inne pozycje normowe istotne dla projektowanych robót

16.2. INNE DOKUMENTY

- [13] Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. z późn. zmianami
- [14] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami) (Dz.U. Nr 75 z 2002 r., poz.690).
- [15] Katalogi techniczne producentów z wymaganiami i zaleceniami stosowania urządzeń i pozostałych elementów instalacji centralnego ogrzewania, wodociągowej i kanalizacyjnej wykorzystanych przy projektowanym remoncie.
- [16] Płuciennik M., Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- [17] Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Warszawa 2003 r.
- [18] Inne dokumenty istotne dla projektowanych robót

INFORMACJA BIOZ

1. ZAKRES ROBÓT

Zakres projektowanych robót instalacyjno - budowlanych obejmuje zabudowę kotła wodnego opalanego zrębkami, pracującego na potrzeby c.o. obiektu.

Szczegółowy zakres robót:

- roboty demontażowe urządzeń istniejącej kotłowni,
- roboty budowlane adaptacyjne w pomieszczeniu istniejącej kotłowni,
- zabudowa kotłów opalanych zrębkami,
- zabudowa nagarniacza piórowego paliwa do kotła,
- montaż orurowania kotłowni,
- montaż armatury odcinającej i regulacyjnej,
- montaż pomp – kotłowych, obiegowych,
- montaż wkładów kominowych prefabrykowanych, stalowych, nierdzewnych,
- montaż zabezpieczeń obiegu instalacji c.o. i obiegu kotła (naczynie wzbiornicze zamknięte i zawór bezpieczeństwa).

2. KOLEJNOŚĆ WYKONANIA ROBÓT

Dla potrzeb realizacji ww. zadań przewiduje się następującą kolejność robót podstawowych:

- roboty wewnętrzne:
 - roboty demontażowe urządzeń istniejącej kotłowni,
 - roboty budowlane adaptacyjne w pomieszczeniu istniejącej kotłowni,
 - zabudowa kotłów opalanych zrębkami,
 - zabudowa nagarniacza piórowego paliwa do kotła,
 - montaż orurowania kotłowni,
 - montaż armatury odcinającej i regulacyjnej,
 - montaż pomp – kotłowych, obiegowych,
 - montaż zabezpieczeń obiegu instalacji c.o. i obiegu kotła (naczynie wzbiornicze zamknięte i zawór bezpieczeństwa),
 - roboty instalacyjne elektryczne,
 - wykonanie próby szczelności,

- termoizolacja przewodów,
- montaż wkładów kominowych prefabrykowanych, stalowych, nierdzewnych.

3. WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW BUDOWLANYCH

Zabudowa kotła wraz z kominem, rurażem oraz armaturą realizowana będzie w istniejących pomieszczeniach kotłowni.

4. WSKAZANIE ELEMENTÓW ZAGOSPODAROWANIA STWARZAJĄCYCH ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI

Zagrożenia przy pracach na wysokości:

- upadek z wysokości (drabina, pomost, rusztowanie)
- uszkodzenia głowy,
- uszkodzenia rąk i nóg.

Czas występowania: podczas zabudowy komina i przewodu wentylacyjnego wywiewnego.

Wymagana dobra organizacja, szczególny nadzór oraz przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy składowaniu materiałów:

- uszkodzenia rąk i nóg,
- przygniecenie lub uderzenie.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: małe, przy dobrej organizacji robót i przestrzeganiu zasad BHP.

Najczęściej występujące zagrożenia przy transporcie materiałów:

- uszkodzenia rąk i nóg,
- przygniecenie lub uderzenie.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: duże, szczególnie przy transporcie kotłów (transport zespołowy)

Wymagana dobra organizacja, szczególny nadzór oraz przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach spawalniczych:

- poparzenia,

- oddziaływanie dymów spawalniczych,
- uszkodzenia wzroku i skóry na skutek promieniowania nadfioletowego i podczerwonego,
- zagrożenie pożarem lub wybuchem,
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym,
- zagrożenie rozerwaniem tarczy tnącej,
- hałas.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: małe, przy dobrej organizacji robót i przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach z elektronarzędziami:

- uszkodzenia wzroku na skutek odprysku materiału lub rozerwania ostrza/tarczy,
- uszkodzenia ciała na skutek odprysku materiału lub rozerwania ostrza/tarczy,
- uszkodzenia ciała na skutek ucięcia lub wciągnięcia kończyny przez urządzenie,
- zagrożenie porażeniem prądem elektrycznym,
- hałas.

Czas występowania: okres trwania budowy

Skala zagrożenia: małe przy dobrej organizacji robót i przestrzeganiu zasad BHP

Najczęściej występujące zagrożenia przy pracach antykorozyjnych i malarskich:

- uszkodzenia wzroku i skóry oraz dróg oddechowych na skutek oddziaływania oparów rozpuszczalników,
- zagrożenie pożarem lub wybuchem.

Czas występowania: prace wykończeniowe, końcowy etap budowy.

5. INSTRUKTAŻ PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH

Przed rozpoczęciem prac budowlanych na obiekcie należy przeszkolić wszystkich pracowników pod kątem występowania niebezpieczeństw związanych z charakterem robót prowadzonych na obiekcie, ze szczególnym uwzględnieniem robót, dla których skala zagrożenia jest duża.

Pracownicy dopuszczeni do wykonywania robót budowlanych winni spełniać wymagania:

- posiadać odpowiednie do danej pracy kwalifikacje zawodowe i uprawnienia poświadczane wymaganymi dokumentami,
- posiadać niezbędną wiedzę i umiejętności w zakresie bezpiecznego i sprawnego wykonywania danej pracy oraz posługiwania się przewidzianymi do tej pracy narzędziami i urządzeniami i sprzętem,
- mieć właściwy stan zdrowia poświadczony aktualnymi badaniami i orzeczeniem lekarza medycyny pracy,
- posiadać niezbędną znajomość przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz udokumentowane poświadczenie instruktażu i przeszkolenia w tym zakresie,
- fotokopie dokumentów jw. winny być w posiadaniu kierownika budowy.

6. WSKAZANIE ŚRODKÓW TECHNICZNYCH I ORGANIZACYJNYCH ZAPOBIEGAJĄCYCH NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA LUB ICH SĄSIEDZTWIE

Bezpośredni nadzór nad bezpieczeństwem i higieną pracy na stanowiskach pracy sprawują odpowiednio kierownik budowy (kierownik robót) oraz mistrz budowlany, stosownie do zakresu obowiązków. Nieprzestrzeganie przepisów BHP na placu budowy prowadzi do powstania bezpośrednich zagrożeń dla życia lub zdrowia pracowników. Wykonawca prac ma obowiązek zapewnienia pracownikom niezbędnego sprzętu ochrony osobistej jak:

- rękawice ochronne,
- okulary ochronne,
- gogle lub przyłbice ochronne,
- ochronniki słuchu,
- odzież i obuwie robocze.

Osoba kierująca pracami jest obowiązana:

- organizować stanowisko pracy zgodnie z przepisami i zasadami BHP,
- dbać o sprawność środków ochrony indywidualnej oraz ich stosowanie zgodnie z przeznaczeniem,

- organizować, przygotowywać i prowadzić prace, uwzględniając zabezpieczenie pracowników przed wypadkami przy pracy, chorobami zawodowymi i innymi chorobami związanymi ze środowiskiem pracy,
- dbać o bezpieczny i higieniczny stan pomieszczeń pracy i wyposażenia technicznego, a także o sprawność środków ochrony zbiorowej i ich stosowanie zgodnie z przeznaczeniem.

7. ZALECENIA OGÓLNE

Dopuszcza się wykonywanie prac przy użyciu drabin rozstawnych tylko do wysokości 4,0 m. Drabiny należy zabezpieczyć przed poślizgiem lub rozsunięciem. W związku z prowadzeniem prac w czynnym obiekcie należy zachować szczególną ostrożność gdyż w trakcie prowadzenia prac wszystkie media w obiekcie będą czynne. Przed rozpoczęciem prac należy zapoznać się z lokalizacją mediów oraz ustalić z użytkownikiem obiekty możliwości i harmonogram ich okresowego odłączenia. W celu uniknięcia uszkodzenia instalacji oraz konstrukcji zbrojeniowej budynku podczas wykonywania prac należy używać lokalizatorów. Zachować szczególną ostrożność podczas wykonywania bruzd w cienkich ściankach np. działowych. Przy wykonywaniu prac materiałami lub metodami pracy powodującymi zagrożenie zdrowia lub bezpieczeństwa pożarowego należy ściśle przestrzegać przepisów dotyczących ochrony zdrowia i mienia.

Teren budowy winien być oznakowany tablicami informacyjnymi o wykonywanych pracach. W miejscach składowania materiałów łatwopalnych ustawić sprzęt p. pożarowy (gaśnice, sprzęt pomocniczy). W czasie prowadzenia robót stosować się do ogólnych warunków wynikających z przepisów BHP i p.poż.

WYKAZ URZĄDZEŃ I ARMATURY PODSTAWOWEJ

L.p.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Ilość
Obieg kotłowy nr I			
1	1	<p><u>Kocioł wodny niskoparametrowy o mocy Q=150kW opalany biomasa</u></p> <p><u>Podstawowe parametry technologiczne dobranego kotła:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • chłodzony powietrzem, ruchomy ruszt schodkowy, • płaskie, pionowe powierzchnie wymiany ciepła, • zintegrowany podajnik paliwa wraz z zaworem komorowym i układem wyrównania ciśnienia, • adapter do przyłączenia palnika nadmuchowego (olej opałowy lub gaz ziemny), • automatyczny zapłon za pomocą dmuchawy gorącego powietrza, • system automatycznego czyszczenia powierzchni wymiany ciepła, • odpylacz rotacyjny, • system automatycznego usuwania popiołu do pojemników (w 3 punktach), • wbudowana chłodnica bezpieczeństwa, • konstrukcja zgodna z normą PN-EN 303-5:2002, • zabudowa kotła w układzie hydraulicznym zabezpieczonym przeponowym naczyniem wzbiorczym, • sprawność nie niższa niż 90,4%, • możliwość współpracy z wygarniaczami piórowymi i zgrzeblowymi, a także z pneumatycznym systemem podawania paliwa, • gabaryty montażowe korpusu nie większe niż: 1360 x 2410 x 1940 mm <p><u>Podstawowe parametry dobranego kotła w zakresie automatyki:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • regulator swobodnie programowalny z menu użytkownika oraz menu serwisowym w języku polskim, 	1 kpl.

		<ul style="list-style-type: none"> • regulacja procesu spalania oparta o pomiar resztkowego tlenu w spalinach (tzw. sonda Lambda) oraz temperatury spalin w komorze spalania, • zintegrowane zarządzanie systemem akumulacji ciepła, • płynna regulacja mocy kotła od 30 do 100 % mocy znamionowej, • moduł transmisji danych za pośrednictwem łącza telefonicznego oraz internetowego, • aplikacja do zdalnego nadzoru i zmiany nastaw. 	
2	3	Podajnik ślimakowy TBZ 150N 1,5 kW z czujnikiem przepelnienia zasypu	1 kpl.
3	4	Nagarniacz piórowy FRA-D 3,5	1 kpl.
4	10	Odpylacz rotacyjny R5 HKS	1 kpl.
5	11	<p>Układ podnoszenia temp. powrotu HDG/zawór mieszający z siłownikiem o parametrach technicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zawór trójdrożny: <ul style="list-style-type: none"> ○ średnica zaworu DN40, ○ $K_{Vs} - 44,0 \text{ m}^3/\text{h}$, • siłownik: <ul style="list-style-type: none"> ○ napięcie zasilania 230V, ○ sygnał sterujący 3 – punktowy. 	1 kpl.
6	12	Szafa sterująca kotła	1 kpl.
7	13	Zbiornik akumulacyjny HDG PS $V=2500 \text{ dm}^3$	1 kpl.
8	14	Termostat TC200 AN	1 kpl.
9	26	<p>Elektronicznie regulowana pompa kotłowa, dla montażu w rurociąg ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v). Parametry techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przetłaczana ciecz: woda czysta 100 % 	1 kpl.

		<ul style="list-style-type: none"> • Przepływ: 8,00 m³/h • Wysokość podnoszenia: 2,00 m • Temperatura pracy (-10 do +120 °C) : 95 °C • Sieć zasilająca : 3~400V/50Hz • Silnik- moc znamionowa: 0,55 kW <ul style="list-style-type: none"> - zakres prędkości obrotowej: 1150..2840 1/min - prąd znamionowy maks.: 1,8 A - stopień ochrony: IP 55 • Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN40/PN16 	
Obieg kotłowy nr II			
1	1	<p><u>Kocioł wodny niskoparametrowy o mocy Q=100kW opalany biomasa</u></p> <p><u>Podstawowe parametry technologiczne dobranego kotła:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • chłodzony powietrzem, ruchomy ruszt schodkowy, • płaskie, pionowe powierzchnie wymiany ciepła, • zintegrowany podajnik paliwa wraz z zaworem komorowym i układem wyrównania ciśnienia, • adapter do przyłączenia palnika nadmuchowego (olej opałowy lub gaz ziemny), • automatyczny zapłon za pomocą dmuchawy gorącego powietrza, • system automatycznego czyszczenia powierzchni wymiany ciepła, • odpylacz rotacyjny, • system automatycznego usuwania popiołu do pojemników (w 3 punktach), • wbudowana chłodnica bezpieczeństwa, 	1 kpl.

		<ul style="list-style-type: none"> konstrukcja zgodna z normą PN-EN 303-5:2002, zabudowa kotła w układzie hydraulicznym zabezpieczonym przeponowym naczyniem wzbiórczym, sprawność nie niższa niż 90,4%, możliwość współpracy z wygarniaczami piórowymi i zgrzeblowymi, a także z pneumatycznym systemem podawania paliwa, gabaryty montażowe korpusu nie większe niż: 1360 x 2410 x 1940 mm <p><u>Podstawowe parametry dobranego kotła w zakresie automatyki:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> regulator swobodnie programowalny z menu użytkownika oraz menu serwisowym w języku polskim, regulacja procesu spalania oparta o pomiar reszkowego tlenu w spalinach (tzw. sonda Lambda) oraz temperatury spalin w komorze spalania, zintegrowane zarządzanie systemem akumulacji ciepła, płynna regulacja mocy kotła od 30 do 100 % mocy znamionowej, moduł transmisji danych za pośrednictwem łącza telefonicznego oraz internetowego, aplikacja do zdalnego nadzoru i zmiany nastaw. 	
2	3	Podajnik ślimakowy TBZ 100N 1,5 kW z czujnikiem przepełnienia zasypu	1 kpl.
3	10	Odpylacz rotacyjny R5 HKS	1 kpl.
4	11	<p>Układ podnoszenia temp. powrotu HDG/zawór mieszający z siłownikiem o parametrach technicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> zawór trójdrożny: <ul style="list-style-type: none"> średnica zaworu DN32, $K_{Vs} - 28,0 \text{ m}^3/\text{h}$, siłownik: <ul style="list-style-type: none"> napięcie zasilania 230V, 	1 kpl.

		○ sygnał sterujący 3 – punktowy	
5	12	Szafa sterująca kotła	1 kpl.
6	14	Termostat TC200 AN	3 kpl.
7	26	<p>Elektronicznie regulowana pompa kotłowa, dla montażu w rurociąg ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v). Parametry techniczne:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przetłaczana ciecz: woda czysta 100 % • Przepływ: 7,00 m³/h • Wysokość podnoszenia: 2,00 m • Temperatura pracy (-10 do +120 °C) : 95 °C • Sieć zasilająca : 3~400V/50Hz • Silnik- moc znamionowa: 0,55 kW <ul style="list-style-type: none"> - zakres prędkości obrotowej: 1150..2840 1/min - prąd znamionowy maks.: 1,8 A - stopień ochrony: IP 55 • Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN40/PN16 	1 kpl.
Zabezpieczenie kotłów i instalacji c.o.			
L.p.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Ilość
1	6	Zabezpieczenie p.poż. podawania paliwa DN32	2 kpl.
2	7	Grupa bezpieczeństwa z zaworem bezpieczeństwa	2 kpl.
3	8	Zabezpieczenie przed niskim stanem wody w kotle (typu 933 SYR)	2 kpl.

4	9	Zawór zabezpieczenia termicznego	2 kpl.
5	15	Naczynie wzbiorcze przeponowe $V_c=200,0 \text{ dm}^3$	1 kpl.
Obieg instalacyjny i rozdzielacze c.o.			
L.p.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Ilość
1	-	Rozdzielacz c.o. DN80; L=0,8 m	2 kpl.
2	-	Manometr techniczny, zakres wskazania 0-0,6 MPa	2 szt.
3	-	Termometr przemysłowy w oprawie prosty, o zakresie pomiarowym 0-100°C	2 szt.
4	27	Zawór odcinający kulowy DN50 6 bar	12 szt.
5	28	Zawór zwrotny DN50 6 bar	5 szt.
6	30	Zawór odcinający kulowy DN40 6 bar	4 szt.
7	31	Zawór zwrotny DN40 6 bar	2 szt.
8	17	<p>Pompa obiegowa c.o. – obieg I: elektronicznie regulowana pompa do montażu w rurociągu ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przetłaczana ciecz: woda czysta 100 % • Przepływ: 5,50 m³/h • Wysokość podnoszenia: 6,00 m • Temperatura pracy (-10 do +120 °C) : 95 °C • Sieć zasilająca : 3~400V/50Hz • Silnik- moc znamionowa: 0,55 kW <p>- zakres prędkości obrotowej: 1150..2840 1/min</p>	1 kpl.

		<ul style="list-style-type: none"> - prąd znamionowy maks.: 1,8 A - stopień ochrony: IP 55 • Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN40/PN16 	
9	18	<p>Zawór mieszający (obieg I) - z siłownikiem elektrycznym o następujących parametrach technicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zawór trójdrożny: <ul style="list-style-type: none"> ○ średnica zaworu DN32, ○ $K_{vs} - 28,0 \text{ m}^3/\text{h}$, • siłownik: <ul style="list-style-type: none"> ○ napięcie zasilania 230V, ○ sygnał sterujący 3 – punktowy. 	1 kpl.
10	19	<p>Pompa obiegowa c.o. – obieg II: elektronicznie regulowana pompa do montażu w rurociąg ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przetłaczana ciecz: woda czysta 100 % • Przepływ: $5,50 \text{ m}^3/\text{h}$ • Wysokość podnoszenia: 6,00 m • Temperatura pracy (-10 do +120 °C) : 95 °C • Sieć zasilająca : 3~400V/50Hz • Silnik- moc znamionowa: 0,55 kW <ul style="list-style-type: none"> - zakres prędkości obrotowej: 1150..2840 1/min - prąd znamionowy maks.: 1,8 A - stopień ochrony: IP 55 	1 kpl.

		<ul style="list-style-type: none"> • Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN40/PN16 	
11	20	<p>Zawór mieszający (obieg II) - z siłownikiem elektrycznym o następujących parametrach technicznych:</p> <ul style="list-style-type: none"> • zawór trójdrożny: <ul style="list-style-type: none"> ○ średnica zaworu DN32, ○ $K_{vs} - 28,0 \text{ m}^3/\text{h}$, • siłownik: <ul style="list-style-type: none"> ○ napięcie zasilania 230V, ○ sygnał sterujący 3 – punktowy. 	1 kpl.
12	19	<p>Pompa obiegowa c.o. – obieg III: elektronicznie regulowana pompa do montażu w rurociąg ze zintegrowaną przetwornicą częstotliwości do elektronicznej regulacji ze stałą lub zmienną różnicą ciśnień (dp-c /dp-v):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Przetłaczana ciecz: woda czysta 100 % • Przepływ: $4,00 \text{ m}^3/\text{h}$ • Wysokość podnoszenia: 4,50 m • Temperatura pracy (-10 do +120 °C) : 95 °C • Sieć zasilająca : 3~400V/50Hz • Silnik- moc znamionowa: 0,55 kW <ul style="list-style-type: none"> - zakres prędkości obrotowej: 1150..2840 1/min - prąd znamionowy maks.: 1,8 A - stopień ochrony: IP 55 • Podłączenie do rurociągów - kołnierz: DN40/PN16 	1 kpl.
13	20	<p>Zawór mieszający (obieg III) - z siłownikiem elektrycznym o następujących parametrach technicznych:</p>	1 kpl.

		<ul style="list-style-type: none"> • zawór trójdrożny: <ul style="list-style-type: none"> ○ średnica zaworu DN20, ○ $K_{Vs} - 12,0 \text{ m}^3/\text{h}$, • siłownik: <ul style="list-style-type: none"> ○ napięcie zasilania 230V, ○ sygnał sterujący 3 – punktowy. 	
Armatura odcinająca i zwrotna			
L.p.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Ilość
1	22	Zawór odcinający kulowy DN65 6 bar	4 szt.
2	23	Zawór zwrotny DN65 6 bar	1 szt.
3	29	Zawór zwrotny DN80 6 bar	6 szt.
Instalacja detekcji gazu			
L.p.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Ilość
1	SDG	System detekcji tlenku węgla	1 kpl.
System kominowy			
1	SK1	Wkład kominowy ze stali nierdzewnej, DN300 L=9,0 m z kompletem uchwytów i wyczystką	1 kpl.
2	SK2	Wkład kominowy ze stali nierdzewnej, DN250 L=9,0 m z kompletem uchwytów i wyczystką	1 kpl.

Wyposażenie dodatkowe			
L.p.	Oznaczenie	Wyszczególnienie	Ilość
1	21	Regulator pogodowy E 8.0631 wyposażony w: - czujnik przylgowy temperatury zasilania VF (2 szt.) - czujnik temperatury zewnętrznej AF - czujnik temperatury kotła KF	1 kpl.
2	-	Stacja uzdatnia wody o wydajności 0,5 m ³ /h z inteligentną automatyką uruchamiającą proces regeneracji złoża w zależności od rzeczywistego i prognozowanego zużycia wody (zawsze w czasie najmniejszego poboru).	1 kpl.

CZĘŚĆ RYSUNKOWA

Rys. nr 1 – Schemat technologiczny kotłowni

Rys. nr 2 – Rzut i przekrój kotłowni

Rys. nr 3 – Rzut kotłowni – roboty adaptacyjne