

SPIS ZAWARTOŚCI OPRACOWANIA.

I. OPIS TECHNICZNY.

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.....	3
2. INWESTOR.....	3
3. ZAKRES OPRACOWANIA.....	3
4. BUDYNEK.....	3
5. PROJEKTOWANA KOTŁOWNIA.....	4
5.1. CZĘŚĆ PAROWA.....	4
5.1.1. Kotły.....	4
5.1.2. Palniki.....	5
5.1.3. Zbiornik wody zasilającej.....	6
5.1.4. Zawory i armatura.....	7
5.2. CZĘŚĆ WODNA.....	7
5.2.1. Kotły grzewcze.....	7
5.2.2. Palniki.....	8
5.2.3. Wyposażenie obiegów grzewczych.....	9
5.3. WYTYCZNE AUTOMATYKI.....	9
5.3.1. Automatyka kotłów parowych.....	9
5.3.2. Automatyka Zbiornika Wody Zasilającej.....	10
5.3.3. Automatyka nadrzędna główna.....	11
6. OCHRONA ANTYSKAŻENIOWA.....	11
7. ARMATURA I MATERIAŁY.....	11
7.1. Część wodna.....	11
7.1. Część parowa.....	12
8. APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA.....	12
9. ODWODNIENIA I ODPOWIETRZENIA.....	12
10. IZOLACJA TERMICZNA.....	13
10.1. Część parowa.....	13
10.2. Część wodna.....	13
11. PRÓBY I ODBIORY.....	13
12. INSTALACJA OLEJOWA.....	13
13. INSTALACJA ODPROWADZENIA SPALIN.....	14
14. INSTALACJA WENTYLACJI.....	14
15. WYTYCZNE BUDOWLANE I PPOŻ.....	14
16. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.....	15
17. UWAGI KOŃCOWE.....	15

II. OBLICZENIA.

III. PRZEDMIAR ROBÓT

IV. KARTY KATALOGOWE URZĄDZEŃ.

V. ZAŁĄCZNIKI FORMALNO PRAWNE.

VI. CZĘŚĆ GRAFICZNA.

1. Schemat technologiczny kotłowni – część parowa	
2. Rzut kotłowni – część parowa.	skala 1:50
3. Przekrój A-A – część parowa.	skala 1:50
4. Przekrój B-B – część parowa.	skala 1:50
5. Przekrój C-C – część parowa.	skala 1:50
6. Przekrój D-D – część parowa.	skala 1:50
7. Rysunek zakresu dostawy kotła – część parowa.	skala ----
8. Rysunek Zbiornika Wody Zasilającej	skala 1:25
9. Rysunek zbiornika rozprężnego odsolin i odmulin	skala 1:25
10. Schemat technologiczny kotłowni – część wodna	skala ----
11. Rzut kotłowni – część wodna.	skala 1:50

<i>Przedsiębiorstwo Projektowo Inwestycyjne ROGER- Romuald Wiktorzak</i>	<i>str2</i>
---	--------------------

12. Przekrój A-A – część wodna.	skala 1:50
13. Przekrój B-B – część wodna.	skala 1:50
14. Przekrój C-C – część wodna.	skala 1:50
15. Schemat instalacji olejowej	skala ----
16. Rzut kotłowni – kominy.	skala 1:50
17. Rzut kotłowni – roboty budowlane.	skala 1:50

OPIS TECHNICZNY

**do projektu technicznego technologicznego kotłowni olejowej
parowo-wodnej w budynku Domu Pomocy Społecznej w Obrytem.**

1. PODSTAWA OPRACOWANIA.

- zlecenie inwestora;
- dokumentacja archiwalna w tym schematy technologiczne kotłowni parowej i wodnej;
- inwentaryzacja;
- uzgodnienia z Inwestorem;
- obowiązujące normy i przepisy;

2. INWESTOR.

Inwestorem jest Dom Pomocy Społecznej w Obrytem.

3. ZAKRES OPRACOWANIA.

Niniejsza dokumentacja zawiera w sobie opracowanie:

- Technologii kotłowni olejowej – część parowa;
- technologii kotłowni olejowej – część wodna;
- magazynu oleju i instalacji olejowej;
- instalacji odprowadzenia spalin;
- wytycznych sterowania i automatyki
- wytycznych budowlanych i ppoż.

4. BUDYNEK.

Kotłownia objęta opracowaniem znajduje się na działce nr 142402_2.0010.260/26, stanowiącej własność inwestora. Została wybudowana w 1998 r. Znajduje się w budynku dwukondygnacyjnym niepodpiwniczony, wykonany w technologii tradycyjnej. Budynek spełnia funkcję kotłowni wolnostojącej. Ze względu na częste awarie urządzeń oraz wysokie koszty ich napraw zdecydowano o wymianie istniejących urządzeń i armatury.

Obecna technologia składa się z dwóch części: parowej oraz wodnej.

Część parowa odpowiada za produkcję pary na rzecz wytwarzania c.w.u. w węźle zlokalizowanym w budynku głównym oraz wykorzystywana w kuchni do przygotowywania posiłków w parowych kotłach warzelnych. W części parowej wykorzystuje się obecnie dwa kotły LOOS RN 800 z palnikami olejowymi Oilon o produkcji pary 800 kg/h i maks. ciśnieniu 1bar. Para przesyłana jest lokalną siecią cieplną. Kondensat odzyskiwany jest z budynku głównego (zbiornik kondensatu znajduje się w węźle cieplnym) także poprzez lokalną sieć.

Część wodna odpowiada za układ grzewczy trzech obiegów:

- budynek główny G=40610 kg/h, (944588W), H=11100 daPa
- budynek kotłowni G=3430 kg/h, (79781W), H=4400 daPa
- budynek garaży G=1070 kg/h (24888 W), H=2170 daPa.

Łącznie moc części wodnej szacowana jest na ok. 1 041 kW i obecnie realizowana przez dwa kotły Buderus GE 515 o wydajności 515 kW każdy.

5. PROJEKTOWANA KOTŁOWNIA.

5.1. CZĘŚĆ PAROWA

5.1.1. Kotły.

Wg danych uzyskanych od inwestora wymagana wydajność pary na potrzeby kuchni i wytwarzania c.w.u. wynosi 800 kg/h.

Dobrano dwa niskociśnieniowe kotły parowe BNX 850 exp o parametrach:

Parametr	J.M.	Wartość
Maksymalna moc użytkowa	kW	581
Maksymalna moc użytkowa	kCal/h	500000
Maksymalna moc cieplna	kW	639
Produkcja pary (dla temperatury wody zasilającej kocioł 80° C)	kg/h	850
Sprawność przy 100% obciążeniu	%	91,00
Opory przepływu po stronie spalin	mbar	4,5
Temperatura projektowa	°C	120,1
Ciśnienie projektowe	bar	0,98
Pojemność do poziomu roboczego	l	1100
Ciśnienie testowe	bar	1,9
Pojemność całkowita	l	1400
Powierzchnia wymiany ciepła	m ²	15,50
Zasilanie elektryczne	V	3/N~ 400
Częstotliwość	Hz	50
Stopień ochrony	IP	55
Zużycie paliwa - GAZ -	Nm ³ /h	65,4
Zużycie paliwa - LEKKI OLEJ -	kg/h	53,9
Zużycie paliwa - OLEJ CIĘŻKI	kg/h	56,6
Ciężar całkowity (próżniowy)	kg	2200
H - Wysokość	mm	2409
L - Szerokość Całkowita	mm	1560
P - Długość	mm	2625
Øc - średnica wylotu spalin	mm	300

Kotły wyposażono w system zabezpieczający GSS 72L

Został on zaprojektowany i zrealizowany w celu zapewnienia w pełni bezpiecznego działania kotłów parowych, zgodnie z nową dyrektywą WE dotyczącą obsługi bez nadzoru przez 72 godziny bez przerwy. Wytwornica wyposażona w ten system uzyskuje certyfikat jako zespół, zgodnie z Dyrektywą PED 2014/68/WE.

Zaprojektowany kompletny system powinien posiadać certyfikat CE wystawiony przez Jednostkę Notyfikowaną, poświadczający zgodność zespołu z Dyrektywą Europejską 2014/68/WE i składać się z przyrządów zmontowanych i przetestowanych elektronicznie oraz hydraulicznie w zakładzie producenta:

A Samoregulujący się zespół bezpieczeństwa poziomu składający się z:

- 2 sondy bezpieczeństwa niskiego poziomu mechanicznie i elektrycznie niezależne od siebie, bezpośrednio zamontowani na korpusie kotła; są włączane ręcznie dzięki autodiagnostyce, posiadają przełącznik blokady palnika
- podłączenia i sterowanie elektryczne na głównej tablicy kotła
- elementy podłączenia mechanicznego i elektrycznego

B Zespół bezpieczeństwa ciśnienia składający się z:

- presostat bezpieczeństwa uaktywniany ręcznie z autodiagnostyką typ „Fail safe”, posiadający przełącznik blokady palnika
- podłączenia i sterowanie elektryczne na głównej tablicy kotła
- elementy podłączenia mechanicznego i elektrycznego

C Zespół kontroli zasolenia TDS składający się z:

- sonda przewodności z komorą pomiarową
- elektrozawór spustowy
- filtr

- 2 zawory odcinające

- zawór zwrotny

- elektroniczny regulator znajdujący się na tablicy elektrycznej

D Zespół automatycznego odmulania zapobiegający gromadzeniu się mułu w korpusie kotła, składający się z:

- pneumatyczny zawór dwudrożny ze stali, z dźwignią do funkcjonowania ręcznego i przełącznikiem wyłącznika krańcowego
- PLC cykliczny do regulacji częstotliwości i okresu trwania otwarcia
- elektrozawór sprężonego powietrza
- podłączenia i polecenia elektryczne na głównej tablicy kotła
- elementy podłączenia mechanicznego i elektrycznego.

E Sonda maksymalnego poziomu zamontowana na korpusie kotła. Zestaw przeznaczony do zapobiegania nadmiernemu podniesieniu się poziomu wody w kotle.

F Chłodniczka poboru próbek, zamontowana na korpusie kotła

5.1.2. Palniki.

Dobrano do każdego z kotłów palniki Riello RLS 68/E MX TC (palnik gazowo-olejowy, modulowany gaz/olej z krzywką elektroniczną LMV26, niskoemisyjny). Obecnie palniki będą pracowały w oparciu o olej opałowy. W związku z wykonywaną obecnie w miejscowości Obryte siecią gazową na wniosek Inwestora dobrano palniki w wersji dwufunkcyjnej z uwzględnieniem przyszłej rozbudowy kotłowni o instalację gazową (poza zakresem opracowania).

Parametry doboru palników:

- moc kotła: 515 kW (moc mniejsza od nominalnej 620 kW)
- opory komory spalania: 4,5 mbar obliczona dla obniżonej mocy 515 kW
- Paliwo – parametry gazu założono: gaz ziemny: grupa E olej opałowy: lekki N < 140 mg/kg, ciśnienie: 5,0 kPa lepkość: 1,50E przy 20°C, wartość opałowa: 36 MJ/Nm³ wartość opałowa: 42 MJ/kg
- emisje w klasie 3 zgodnie z EN 676 (gaz), w klasie 2 zgodnie z EN 267 (olej)
- zakres mocy: 195/50-871 kW
- ścieżka gazowa na: 55,9 Nm³/h
- ścieżka olejowa na: 47,9 kg/h
- minimalne ciśnienie gazu na wlocie ścieżki gazowej: 2,2 kPa
- głowica palnika: ø 189 x 200/260 mm
- zasilanie elektryczne: 3f; 230/400 V; 50 Hz; 1,8 / 1,88 gaz/olej kW

5.1.3. Zbiornik wody zasilającej.

Dobrano zbiornik wody zasilającej z kolumną odgazowania termicznego pojemności $V=2300 \text{ dm}^3$, prod. BIEL-STAL ZZB-2. W celu odgazowania, woda uzdatniona i kondensat tlenowy wprowadzane zostają do kolumny odgazowywacza termicznego wykonanego ze stali 304, gdzie są podgrzane do temperatury ok 95°C , przy wykorzystaniu pary. W ten sposób odgazowana woda spływa przez kaskady odgazowywacza termicznego do zbiornika wody zasilającej wykonanego ze stali kotłowej. Do zbiornika wody zasilającej dozowane są preparaty chemiczne przez inżektory ze stali nierdzewnej. Preparaty te podnoszą PH oraz wiążą resztki gazów co zabezpiecza kocioł parowy i instalacje przed korozją. Dla zapewnienia wymaganej wielkości napływu wody na pompy zasilające, zbiornik z kolumną umieszczony jest na konstrukcji nad pompami zasilającymi kotły parowe (w dostawie kotłów).

Zaprojektowane wyposażenie (w dostawie producenta) zbiornika wody zasilającej z kolumną odgazowania termicznego składa się z:

- kolumna odgazowania termicznego ze stali 304
- zbiornik wody zasilającej ze stali kotłowej $V=2,3\text{m}^3$
- zawór regulacyjny ciśnienia pary
- regulacja ciągła poziomu wody w zbiorniku
- zabezpieczenie przed podciśnieniem i cofaniem się wody do instalacji pary z rury barbotażowej
- automatyczny przelew zbiornika
- zabezpieczenie przed suchobiegiem pomp zasilających
- zezwolenie na pracę pomp kondensatu
- dozowniki chemii
- chłodniczka próbek
- tablica elektryczna z dotykowym pulpitem z wyjściem do zewnętrznego SCADA

Zakres dostawy zbiornika:

Lp.	Nazwa	Ilość
1	Zbiornik wody zasilającej $V=2\text{m}^3$; $P_o=0\text{bar}$	1
2	Kolumna odgazowania termicznego D_n400 ; $H=800\text{mm}$; $P_o=0\text{bar}$	1
3	Układ podawania pary zawór regulacyjny + napęd elektryczny	1
4	Układ podawania pary filtr siatka dokładna	1
5	Układ podawania pary zawór zwrotny	1
6	Chłodniczka próbek	1
7	Przelew zawór pneumatyczny on/off	1
8	Magnetyczne szkło wodowskazowe 4-20mA + 2 x krańcówka	1
9	Odcięcie szkła wodowskazowego zawór kulowy	2
10	Odwodnienie szkła wodowskazowego zawór kulowy	1
11	Spust zbiornika zawór kulowy	1
12	Wlot wody uzdatnionej zawór zwrotny	1
13	Wlot kondensatu tlenowego zawór zwrotny	1
14	Końierzowy zawór kulowy wylotu wody zasilającej pomp	2

15	Termometr	1
16	Dozownik chemii + inżektor wody gorącej	2
17	Regulacja wody uzdatnionej zawór regulacyjny nierdzewny	1
18	Pomiar wody uzdatnionej + regulacja chemii - wodomierz nierdzewny	1
19	Szafa sterownicza z kompletnym okablowaniem	1

5.1.4. Zawory i armatura.

Jako armaturę regulacyjną i odcinającą na instalacji pary dobrano armaturę Spirax Sarco:

- odwadniacz pływakowy FTGS14-4,5 DN25 wykonany ze stali nierdzewnej austenitycznej, a komora pływakowa z żeliwa sferoidalnego, niklowanego. Wszystkie elementy wewnętrzne i wbudowany automatyczny odpowietrznik wykonane są ze stali nierdzewnej,

- zawory odcinające kołnierzowe, z dławnicą mieszkową BSA1T dla pary wodnej, kondensatu, olejów termicznych, innych cieczy i gazów. Zawory o średnicach DN15 do DN100 są standardowo wyposażone w grzybek regulacyjny i blokadę położenia (ozn. T). Korpusy w wykonaniu z żeliwa szarego, żeliwa sferoidalnego, staliwa i stali nierdzewnej,

- zawory regulacyjne Spira-Trol LE posiadające gniazdo dociskane do korpusu przez tuleję dociskową i pokrywę zaworu. Podczas montażu gniazdo i grzyb mają swobodę ruchów (w pewnym zakresie) w płaszczyźnie prostopadłej do osi trzpienia,

- zawory zwrotne DCV3 o konstrukcji płytkowej, przystosowanymi do zabudowy międzykołnierzowej. Zawory rodziny DCV są stosowane dla zapobieżenia przepływowi czynnika w niepożądanym kierunku, w instalacjach pary wodnej, kondensatu w wykonaniu ze stali nierdzewnej.

- chłodniczka próbek SC 20 zaprojektowana dla schłodzenia próbek wody zasilającej, pobieranych dla celów analitycznych. Wykonane ze stali nierdzewnej 316L.

5.2. CZĘŚĆ WODNA

5.2.1. Kotły grzewcze

Wg danych uzyskanych od inwestora oraz wskaźnikowego obliczenia strat ciepła zapotrzebowanie ciepła na potrzeby c.o. dla obiektu wynosi **1 049 259 W**. Istniejące 3 obiegi grzewcze posiadają następujące obciążenia

Garaże	24 888 W
Kotłownia	79 781 W
Bud. Główny	944 588 W
Razem	1 049 259 W

Zaprojektowano kotłownię wodną na bazie 2 kotłów ICI REX 7-130 z następującymi parametrami technicznymi:

Parametr	J.M.	Wartość
Maksymalna moc użytkowa	kW	620
Maksymalna moc cieplna	kW	672
Ciśnienie projektowe	bar	5
Ciśnienie testowe	bar	7,5
Sprawność przy 100% obciążeniu	%	92,26
Opory przepływu po stronie spalin	mbar	6,4
Straty ciśnienia po stronie płynu ($\Delta T=12K$)	mbar	92
Temperatura projektowa	°C	110
Pojemność całkowita	l	645
Powierzchnia wymiany ciepła	mq	12,80
Zasilanie elektryczne	V	1/N~ 230
Częstotliwość	Hz	50
Stopień ochrony		IP40
Ciężar całkowity (próżniowy)	kg	963
Wysokość/Szerokość/długość	mm	1380/1166/2235
Przyłącza DN	mm	80
Średnica przyłącza spalin	mm	300

Kotły wyposażone są w podstawowy panel sterowniczy zawierający:

- 1 podświetlany sygnalizator
- 2 termostaty regulacji kotła
- 1 termostat bezpieczeństwa z ręcznym resetem
- 1 termostat uruchamiania pompy instalacji
- 1 wyłącznik palnika
- 1 wyłącznik pompy instalacji
- 1 termometr kotła

Temperatura regulacyjna 60° - 100° C

Temperatura bezpieczeństwa 110° C

5.2.2. Palniki.

Dobrano do każdego z kotłów palniki Riello RLS 68/E MX TC (palnik gazowo-olejowy, modulowany gaz/olej z krzywką elektroniczną LMV26, niskoemisyjny). Obecnie palniki będą pracowały w oparciu o olej opałowy. W związku z wykonywaną obecnie w miejscowości Obryte siecią gazową na wniosek Inwestora dobrano palniki w wersji dwufunkcyjnej z uwzględnieniem przyszłej rozbudowy kotłowni o instalację gazową (poza zakresem opracowania).

Parametry doboru palników:

- moc kotła: 515 kW (moc mniejsza od nominalnej 620 kW)
- opory komory spalania: 4,5 mbar obliczona dla obniżonej mocy 515 kW
- Paliwo – parametry gazu założono: gaz ziemny: grupa E olej opałowy: lekki N < 140 mg/kg, ciśnienie: 5,0 kPa lepkość: 1,5oE przy 20oC, wartość opałowa: 36 MJ/Nm³ wartość opałowa: 42 MJ/kg
- emisje w klasie 3 zgodnie z EN 676 (gaz), w klasie 2 zgodnie z EN 267 (olej)
- zakres mocy: 195/50-871 kW

- ścieżka gazowa na: 55,9 Nm³/h
- ścieżka olejowa na: 47,9 kg/h
- minimalne ciśnienie gazu na wlocie ścieżki gazowej: 2,2 kPa
- głowica palnika: ø 189 x 200/260 mm

5.2.3. Wyposażenie obiegów grzewczych.

Jako pompy obiegów kotłowych dobrano pompy obiegowe (2szt.) Grundfoss Magnal 65-100 F, 230V, 3-fazowe, 50 Hz, 0,619 kW, 2,3 A.

Jako regulację i pompy obiegowe poszczególnych układów grzewczych dobrano:

- **obieg budynku głównego** – zawór regulacyjny mieszający HFE 3 Dn 65 o Kv 150 m³/h oraz pompę obiegową Grundfos TPE3 D 50-200 S-A-F-A-BQBE-HYC, 230V, 50 Hz, 1,5 kW, 8,0 A,
- **obieg garaży** – zawór regulacyjny mieszający HRE 3 Dn 20 o Kv 12 m³/h oraz pompę obiegową Grundfos ALPHA1 25-40 130, 230V, 50 Hz, 0,027 kW, 0,3 A,
- **obieg kotłowni** – zawór regulacyjny mieszający HRE 3 Dn 20 o Kv 12 m³/h oraz pompę obiegową Grundfos MAGNA 32-100, 230V, 50 Hz, 0,171 kW, 1,47 A.

Układ instalacji c.o. należy zamknąć przez 2* naczynie Flamco typu Flexcon C 1000/1,5. Zabezpieczenie kotłów stanowią zawory bezpieczeństwa typu SYR 2115 Dn=25 mm, Do=20 mm ustawiony na ciśnienie 0.3 Mpa.

W celu stabilizacji pracy kotłów i zabezpieczenia ich przed niską temperaturą powrotu z obiegów instalacyjnych zaprojektowano rozdzielacz termohydrauliczny MEIBES typu MH 200 OW o średnicy Dn=400 mm i średnicy przyłączy Dn=200 mm. Pełni on 3 funkcje: zwrotnicy hydraulicznej, separatora powietrza i gazu, jak również odmulnika (dopuszczenie UDT). Spawany, stalowy układ pionowego rozdzielacza hydraulicznego z przyspawanymi kołnierzami PN 6. Max. ciśnienie pracy 6 bar – zbiornik. Komora szlamowa zamontowana na dnie z czterema zakorkowanymi gniazdami 3/4" GW do zamontowania wkładów magnetycznych. Automatyczny odpowietrznik z zaworem stopowym, tuleja zanurzeniowa o średnicy 10 mm do czujki temperatury 3/8" GW w górnej dennicy, armatura do płukania 1" zamontowana w górnej i dolnej dennicy. Regulowana wysokość podstawy (teleskop). Izolacja odpowiadająca przepisom o instalacjach grzewczych max. 130°C.

5.3. WYTYCZNE AUTOMATYKI

5.3.1. Automatyka kotłów parowych.

Kotły parowe zostały wyposażone fabrycznie w system bezpieczeństwa GSS 72L, który jest wyposażony w system regulacji, kontroli i zdalnego sterowania. Tablica sterowania IP55 obejmuje funkcje regulacji, kontroli bezpieczeństwa, zapisu danych i połączenia internetowego. Podstawowe funkcje, w które został wyposażony system sterowania:

- A) Doprowadzenie wody zasilającej, odpowiednio do faktycznego zapotrzebowania na parę.
- B) Modulacja mocy cieplnej, odpowiednio do faktycznego zapotrzebowania na parę
- C) Regulacja częstotliwości i czasu trwania automatycznego odmulania,
- D) Regulacja częstotliwości i czasu trwania odsolania, odpowiednio do stopnia zasolenia (TDS),
- E) Cotygodniowe programowanie wartości zadanych ciśnienia.

Szafki sterownicze kotłów wyposażono w interfejs ModBus, który, za pośrednictwem portu RS485, daje dostęp do zewnętrznego systemu nadzoru. Dzięki kolejnemu portowi ModBus tablica może również pozyskiwać i udostępniać za pośrednictwem aplikacji internetowej, dane o innych urządzeniach w polu działania (liczniki, regulatory itp.)

Główne parametry wyświetlane na panelu operatora:

- 1 Bieżąca data i godzina
- 2 Czas pozostający do upływu 24 lub 72 godzin zwalniających z obowiązku ciągłego nadzoru
- 3 Status zaworu TDS (Urządzenie Kontroli Stopnia Zasolenia);
- 4 Szacunkowa moc działania;
- 5 Przepływ gazu (jeżeli zainstalowano licznik)
- 6 Przepływ wody (jeżeli zainstalowano licznik)
- 7 Przepływ pary (jeżeli zainstalowano licznik)
- 8 Status zaworu automatycznego odpowietrzania;
- 9 Szacunkowa wydajność spalania;
- 10 Obecność płomienia;
- 11 Wartość TDS (Urządzenie Kontroli Stopnia Zasolenia);
- 12 Status pomp zasilania (działanie i wartość procentowa modulacji);
- 13 Status temperatury ewentualnego rekuperatora spalin;
- 14 Wartość zadana i faktyczna poziomu wody;
- 15 Temperatura otoczenia (jeżeli urządzenie posiada sondę);
- 16 Temperatura spalin (jeżeli urządzenie posiada sondę);
- 17 Tlen z spalinach (jeżeli urządzenie posiada sondę);
- 18 Wartość zadana i faktyczna ciśnienia w wytwornicy.

5.3.2. Automatyka Zbiornika Wody Zasilającej.

Sterowanie zbiornikiem wody zasilającej zaprojektowano na sterowniku Siemens SIMATIC S7-1212C DC/DC/DC lub SIMATIC S7-1214C DC/DC/DC (w zależności od ilości niezbędnych wejść/wyjść) z dotykowym panelem operatorskim 4" Siemens SIMATIC KTP400 Basic.

System automatyki realizuje zadania:

- przy pomocy przetwornika ciśnienia utrzymuje stałe zadane ciśnienie w zbiorniku,
- przy pomocy magnetycznego szkła wodowskazowego i zaworu regulacyjnego wody uzdatnionej utrzymuje zadany poziom wody w zbiorniku,
- przekazuje sygnały z krańcówek magnetycznego szkła wodowskazowego o suchobiegu dla pomp wody zasilających kotły i otwarciu zaworu przelewowego zbiornika,
- wystawia sygnał zezwolenia na pracę dla pomp kondensatu

System automatyki realizuje:

- podgląd pracy zbiornika w czasie rzeczywistym
- przegląd alarmów historycznych,
- przegląd trendów,
- przegląd liczników, pracy napędów zaworów,
- panel operatorski oferuje kalibrację w przypadku problemów z interfejsem dotykowym,
- panel oferuje przegląd hardware'u systemu automatyki w przypadku jego problemów, co znacznie ułatwia diagnozę w przypadku wystąpienia usterek,
- transmisje sygnału do zewnętrznej SCADY po interfejsie modbus TCP

5.3.3. Automatyka nadrzędna główna.

Celem kompletnej regulacji pracą całego systemu zaprojektowano system automatyki sterującej oparty na automatyce Siemens SIMATIC i osprzęcie pomiarowym JUMO, który będzie miał za zadanie :

- odczyt danych i sterowanie pracą z szaf sterowniczych kotłów parowych,
- odczyt danych i sterowanie pracą szafy ZWZ,
- odczyt danych i sterowanie pracą kotłów wodnych oraz zaworów regulacyjnych i pomp obiegów grzewczych kotłowni wodnej.

Projektowane układy automatyki będą oparte na sterownikach PLC Siemens serii S7-1200, panelach operatorskich Siemens Unified. Sterownik, jak i panel operatorski będą wyposażone w pamięci, na których znajdzie się dedykowane autorskie oprogramowanie. Sterownik głównej szafy technologicznej powinien odczytywać dane z systemów automatyki poszczególnych kotłów poprzez protokół komunikacyjny oraz wyświetlać niezbędne informacje na panelu operatorskim. Sterownik ten, oprócz funkcji zbierania danych i ich graficznego przedstawienia, powinien posiadać również funkcję kaskady kotłów wodnych z uwzględnieniem temperatury zewnętrznej z możliwością sterowania poprzez ustawialną krzywą grzewczą. Szafa technologiczna będzie zasilala i sterowała urządzeniami kotłów wodnych, łącznie z palnikami. Sterownik w szafie technologicznej będzie sterował obiegami grzewczymi w funkcji zadanej temperatury. Panel operatorski w sieci LAN klienta powinien udostępniać wszystkie parametry pracy w celu podglądu zdalnego.

Minimalne wyposażenie szafy głównej automatyki Siemens:

- sterownik PLC S7-1214C DC/DC/DC 6ES7214-1AG40-0XB0,
- karta komunikacyjna do komunikacji ze sterownikami kotłów poprzez RS-485,
- karta 16 wejść, 16 wyjść cyfrowych 6ES7223-1BL32-0XB0,
- karta 8 wejść analogowych 6ES7231-4HF32-0XB0,
- karta 4 wejść, 2 wyjść analogowych 6ES7234-4HE32-0XB0,
- panel operatorski Siemens Unified 10" 6AV2123-3KB32-0AW0.

Należy zastosować czujniki temperatury min. w klasie dokładności B, 3-przewodowe lub 4-przewodowe, z wkładem wymiennym. Kaskada kotłów parowych pracujące na ciśnienie kolektora. Sterowanie kotłami zdalnie, poprzez komunikację.

6. OCHRONA ANTYSKAŻENIOWA.

Na przewodzie wody zimnej, przed Stacją Uzdatniania Wody, zainstalować zawór zwrotny antyskażeniowy typu EA 291 NF prod. Danfoss, Dn 2", zabezpieczający instalację wodociągową przed skażeniem wtórnym płynami o kategorii 2 (woda podgrzana). Zawór należy zamontować tak, aby otwór kontrolny i zawór spustowy były skierowane w dół. Co 12 miesięcy należy kontrolować poprawność działania zaworu.

7. ARMATURA I MATERIAŁY.

7.1. Część wodna.

Rurociągi kotłowni wykonać z rur stalowych czarnych ze szwem (dopuszcza się wykonanie rurociągami bez szwu), średnich, wg PN-74/H-74200; łączonych poprzez spawanie elektrooporowe elektrodami ER 346 za pomocą spawarki wirowej 300A lub gazowo dla niższych średnic.

Rurociągi wody zimnej (uzupełnienie zładu) wykonać z rur i kształtek ze stali ocynkowanej.

Zawory odcinające i zwrotne wody instalacyjnej zaprojektowano wytrzymałe na ciśnienie 0,6MPa i temperaturę 120°C

Zawory odcinające i zwrotne wody zimnej zaprojektowano wytrzymałe na ciśnienie 1,0 MPa .

Mocowanie przewodów do ścian - wg KESC -77/60.1 bez spawania podpór stałych;

Rozstaw podpór dla przewodów izolowanych grzewczych.:

Dn 25, 32	3,0 m
Dn 40	3,5 m
Dn 50	4,0 m
Dn 65, 80	4,5 m

7.1. Część parowa.

Rurociągi parowe wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu, średnich, wg PN-EN-13480; łączonych poprzez spawanie elektrooporowe elektrodami ER 346 za pomocą spawarki wirowej 300A lub gazowo dla niższych średnic.

Zawory odcinające i zwrotne pary zaprojektowano wytrzymałe na ciśnienie 1,6MPa i temperaturę 300°C (Spirax Sarco).

Mocowanie przewodów do ścian - wg KESC -77/60.1 bez spawania podpór stałych;

Rozstaw podpór dla przewodów izolowanych grzewczych.:

Dn 25, 32	3,0 m
Dn 40	3,5 m
Dn 50	4,0 m
Dn 65, 80	4,5 m

8. APARATURA KONTROLNO-POMIAROWA.

Termometry przemysłowe wg PN-65/S 13684 o zakresach - 0 ÷ 150°C

Montowanie termometrów w oprawach wg BN-66/2215-01

- na przewodach do 32 mm wg KESC-77/8.1.15

- na przewodach do 125 mm wg KESC-77/8.1.2.3.

Manometry tarczowe - M160-R/ 0 ÷ 2,5/1,6/N

Montowanie manometrów na rurkach syfonowych wg BN-71/8973-02 z zaworami manometrycznymi wg Al-5/II fig.244 wykonać wg KESC-77/8.2.1.2.

Dopuszcza się zastosowanie termomanometrów w miejsce termometrów i manometrów.

9. ODWODNIENIA I ODPOWIETRZENIA.

Odpowietrzenia zładu wodnego odbywać się będzie poprzez odpowietrzniki automatyczne typu Afriso.

Wody upustowe odprowadzane będą do istniejącej studzienki schładzającej w pomieszczeniu kotłowni i przez przelew przepłyną do instalacji kanalizacyjnej.

Odmuliny i odsoliny części parowej odprowadzane będą do projektowanego zbiornika rozprężnego i dalej do istniejącej studni schładzającej.

10. IZOLACJA TERMICZNA.

Minimalne grubości izolacji przyjmuje się w oparciu o współczynnik przewodzenia ciepła $\lambda_{40} = 0,035 \text{ W/mK}$ wyznaczony na aparacie rurowym wg PN-EN ISO 8497, zgodnie z :

- PN-B-02421:2000 – w przypadku izolacji przeznaczonej do montażu na rurociągach naziemnych, kanałowych oraz na rurociągach w pomieszczeniach,
- ROZPORZĄDZENIEM MINISTRA INFRASTRUKTURY z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – w przypadku izolacji przeznaczonych do montażu na instalacjach c.o. i c.w.

10.1. Część parowa.

Rurociągi instalacji parowych i kondensatu zaizolować otulinami z wełny mineralnej z osnową aluminiową zgodnie z PN-B-02421:2000.

Rozdzielacz pary oraz zbiornik wody zasilającej zaizolować otuliną z wełny mineralnej gr. 10cm w osłonie z blachy aluminiowej.

10.2. Część wodna.

Izolacja cieplna rurociągów wodnych zaizolować wełną mineralną w osłonie aluminiowej o grubość stosownie do średnicy rur:

- średnica wewnętrzna rury mniejsza niż 22 mm – grubość izolacji 20 mm;
- średnica wewnętrzna rury od 22 do 35 mm – grubość izolacji 30 mm;
- średnica wewnętrzna rury od 35 do 100 mm – grubość izolacji równa średnicy wewnętrznej rury;
- średnica wewnętrzna rury ponad 100 mm – grubość izolacji 100 mm.

11. PRÓBY I ODBIORY.

Po zmontowaniu całą instalację części wodnej poddać próbie ciśnieniowej na zimno na ciśnienie 0,6 MPa. Przepłukać dwukrotnie (minimalna prędkość strumienia wody płuczącej $V_{min} 1\text{m/s}$). Po zamontowaniu ostatecznym wykonać próbę na gorąco z regulacją przy parametrach pracy, w czasie 72 h.

Część parowa podlega odbiorom zgodnie z :

- Ustawa z dnia 21.12.2000 r. o dozorcze technicznym (t.j. Dz. U. z 2021 r. poz. 272).
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 7 grudnia 2012 r. w sprawie rodzajów urządzeń technicznych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. z 2012 r. poz. 1468).
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju i Technologii z dnia 17 grudnia 2021 roku w sprawie warunków technicznych dozoru technicznego dla niektórych urządzeń ciśnieniowych podlegających dozorowi technicznemu (Dz.U. z 2022r., poz. 68).

12. INSTALACJA OLEJOWA.

Instalację olejową wykonać na bazie 4 baterii zbiorników oleju po 7 szt. każda o wielkości 2 m^3 (łącznie 54 m^3) z wyprowadzonymi rurami PE Dn 50 - jako odpowietrzenie i stalowymi Dn 50 jako przewody napełniające. Rury te wraz z

kształtkami stanowią zakres dostawy zbiornika. Od połączenia kończącego układ odpowietrzenia zbiornika należy wyciągnąć rurę odpowietrzającą Ø50 mm PE na wysokość min 2.5m nad terenem i zakończyć zaworem oddechowym. W blaszanej skrzynce zamykanej, wmurowanej w ścianę zewnętrzną, umieścić wlew paliwa i rurą stalową Ø50 połączyć z króćcem kołnierзовym baterii zbiorników. Instalację podawania paliwa wykonać z rur miedzianych o średnicach 12*1mm połączoną z zespołem zasysającym „Flexo-blok” prod. Oventrop. Instalację paliwową wykonać jako jedнопrzewodową (dla każdego kotła odrębną). Przed palnikiem, umieścić filtr jedнопrzelotowy prod. Oventrop wlk. 3/8”.

Uwaga: Dopuszcza się wykonanie magazynu ze zbiorników o innych wymiarach pod warunkiem zachowania pojemności 54 m3. Należy dokonać uziemienia instalacji paliwowej i zbiorników oleju.

13. INSTALACJA ODPROWADZENIA SPALIN.

Do odprowadzenia spalin zaprojektowano cztery kominy dwuścienne ze stali kwasoodpornej, typu JEREMIAS DW-FU Dn 300, prowadzony przez ścianę zewnętrzną i przymocowany do istniejącej konstrukcji stalowej. Średnice kominów są zgodne z istniejącą instalacją spalinową i ich dobór został potwierdzony dla spełnienia warunków przepływowych normy EN 13384-1.

14. INSTALACJA WENTYLACJI.

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru kotłowni na paliwa gazowe i olejowe” dla zapewnienia wentylacji grawitacyjnej pomieszczenia kotłowni oraz powietrza potrzebnego do spalania należy dostarczyć 1.6m3/h powietrza na 1kW mocy kotła. Istniejące trzy kanały nawiewne blaszane o wymiarach 35*30cm zakończone kratkami nawiewnymi spełniają ten warunek.

Wywiew z kotłowni w ilości 0.5 m3/h powietrza na 1kW mocy kotłów zapewniony jest poprzez dwa istniejące wywietrzaki dachowe Dn 315.

W magazynie oleju zapewniono wentylację grawitacyjną w ilości 2 wymian przez dwa istniejące kanały nawiewne blaszane o wymiarach 35*30cm, w kształcie litery „Z”, sprowadzony nad posadzkę, oraz dwa istniejące wywietrzaki dachowe Dn 315.

15. WYTYCZNE BUDOWLANE I PPOŻ.

Nie projektuje się zmian funkcjonalnych istniejącej kotłowni oraz zmian istniejących uwarunkowań ppoż. Zabezpieczenie kotłowni zgodne z obecnym stanem.

Zgodnie z rys. nr 17 należy wykonać następujące adaptacyjne roboty budowlane:

- uzupełnić ubytki tynków i przetrzeć ściany magazynu oleju i kotłowni,
- pomalować posadzki i ściany do wys. 1,8m materiałem olejoodpornym np. LITORYNEM lub wyłożyć terakotą.
- wykonać podest lub fundament pod kocioł o wys. 10 cm,
- przepusty instalacyjne przechodzące przez ściany i stropy ppoż wykonać w klasie odporności ogniowej EI tych przegród.

UWAGA: Wszystkie przegrody kotłowni graniczące z pomieszczeniami wewnętrznymi odporność ogniowa 1h, stolarka wewnętrzna 0,5h.

Wszystkie przegrody magazynu oleju graniczące z pomieszczeniami wewnętrznymi odporność ogniowa 2h, stolarka wewnętrzna 1h.

16. INSTALACJE ELEKTRYCZNE.

Wszystkie urządzenia, przewody rurowe i komin - uziemić. Instalacje elektryczne wykonać jak dla pomieszczeń zagrożonych pożarem. Wyłącznik pożarowy umieścić przed wejściem do pomieszczeniem kotłowni. W pomieszczeniu kotłowni wykonać oświetlenie zgodnie z normą PN-84/E-02033 i PN-84/E-02035. Jako punkty oświetleniowe zastosować oprawy świetlówkowe do pomieszczeń produkcyjnych.

17. UWAGI KOŃCOWE.

1. Całość robót wykonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych" cz.II "Instalacje sanitarne i przemysłowe", dokumentacją techniczną, obowiązującymi normami, wytycznymi producenta materiałów oraz warunkami BHP.

2. Wszystkie stosowane urządzenia i materiały powinny posiadać certyfikat na znak bezpieczeństwa lub deklarację zgodności dopuszczenie do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną.

3. Po wykonaniu prac urządzenia i rurociągi podlegające odbiorom należy zgłosić do odbioru do lokalnego oddziału Urzędu Dozoru Technicznego.

4. **Kotłownia pracuje w układzie automatycznym (część parowa w systemie 72H). Praca ludzi polega na okresowej kontroli urządzeń i nie wymaga stałej obsługi.**

OPRACOWAŁ