

**Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo - Usługowe "J u W a "**  
***Jerzy Brynkiewicz, Waldemar Filipkowski***  
**15-182 BIAŁYSTOK ul. Sosabowskiego 22**  
**tel. (085) 740 87 80 fax. (085) 740 87 81**  
**e-mail: juwa@juwa.pl**

## **PROJEKT BUDOWLANY**

**ROZBUDOWA I PRZEBUDOWA ISTNIEJĄCEJ KOTŁOWNI  
WRAZ Z BUDOWĄ HALI KOTŁOWNI, WIATY NA ZRĘBKU, KOMINA WRAZ Z NIEZBĘDNĄ  
INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ ORAZ Z ZAGOSPODAROWANIEM TERENU  
NA DZIAŁCE O NR EWIDENCYJNYM 2163/17  
W OBRĘBIE 0002 EŁK 2 W MIEŚCIE EŁK PRZY ULICY CIEPŁEJ 10**

**BRANŻA :** Technologia i instalacje sanitarne

**INWESTOR:** Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej w Ełku Sp. z o.o.  
ul.Kochanowskiego 62, 19-300 Ełk

**PROJEKTANT :** mgr inż. Elżbieta Żendzian  
upr. nr BŁ/20/99

**WERYFIKACJA :** mgr inż. Waldemar Filipkowski  
upr. nr BŁ/119/83

Białystok, 17 października 2016r

## ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

### 1. Opis techniczny

- 1.1. Podstawa opracowania
- 1.2. Przedmiot i zakres opracowania
- 1.3. Stan istniejący
- 1.4. Dane ogólne
- 1.5. Urządzenia technologiczne kotłowni
- 1.6. Instalacja odprowadzania spalin
- 1.7. Instalacja termowentylacji
- 1.8. Instalacja przeciwpożarowa
- 1.9. Instalacja kanalizacji wewnętrznej
- 1.10. Materiały
- 1.11. Zabezpieczenie antykorozyjne i ciepłochronne
- 1.12. Mocowanie przewodów
- 1.13. Warunki wykonania i eksploatacji

### 2. Zestawienie urządzeń

### 3. Rysunki

Rys. nr PB.TK.1	- Schemat technologiczny kotłowni	
Rys. nr PB.TK.2	- Rzut poziomu 0,00 budynku kotłowni	1 : 50
Rys. nr PB.TK.3	- Przekrój A-A kotłowni	1 : 50
Rys. nr PB.TK.4	- Przekrój B-B kotłowni	1 : 50
Rys. nr PB.TK.5	- Przekrój C-C kotłowni	1 : 50
Rys. nr PB.TK.6	- Przekrój D-D kotłowni	1 : 50
Rys. nr PB.TK.7	- Przekrój E-E kotłowni	1 : 50
Rys. nr PB.TK.8	- Przekrój F-F kotłowni	1 : 50
Rys. nr PB.TK.9	- Instalacje wewnętrzne. Rzut poziomu 0,00	1 : 100

## **1. OPIS TECHNICZNY**

### **1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA**

- umowa i uzgodnienia z Inwestorem
- decyzja nr 12/2016 w sprawie ustalenia lokalizacji inwestycji celu publicznego wydana przez Prezydenta Miasta Ełku dnia 27 września 2016r (znak PG-PP.6733.11.2016.CD)
- decyzja o umorzeniu postępowania w sprawie wydania decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia wydana przez Prezydenta Miasta Ełku dnia 22 sierpnia 2016r (znak MK-K.6220.10.2016)
- inwentaryzacja stanu istniejącego dla celów projektowych
- szczątkowa dokumentacja techniczna istniejących obiektów na terenie działki Inwestora
- mapa do celów projektowych w skali 1:500
- obowiązujące przepisy Prawa Budowlanego i normy
  - Ustawa z dnia 7 lipca 1994r – Prawo Budowlane
  - Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z 12.04.2002r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami)
  - PN-B-02411:1987 Ogrzewnictwo. Kotłownie na paliwo stałe. Wymagania
  - PN-91/B-02415 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. nr 109 poz. 719)
  - Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 24.07.2009 w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę i dróg pożarowych (Dz.U. nr 124 poz. 1030)

### **1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES OPRACOWANIA**

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt budowlany technologii i instalacji sanitarnych rozbudowy ciepłowni przy ulicy Ciepłej 10 w Ełku. Zakres opracowania obejmuje technologię montażu kotła na zrębki wraz z układem magazynowania i podawania paliwa, odprowadzaniem spalin i odpopielaniem. W zakresie niniejszego projektu jest również włączenie nowego kotła w istniejący układ technologiczny, wewnętrzne instalacje sanitarne: centralnego ogrzewania, kanalizacji i wodociągowa przeciwpożarowa oraz przebudowa zewnętrznych instalacji kanalizacyjnych i wodociągowych. Projekt zawiera dobór podstawowych urządzeń technologicznych oraz ich usytuowanie.

### **1.3. STAN ISTNIEJĄCY**

Istniejąca ciepłownia jest ciepłownią wodną wysokoparametrową o łącznej mocy zainstalowanej 87MW. W kotłowni zainstalowane są trzy kotły WR-25 o mocy nominalnej 29 MW każdy.

Zainstalowane kotły pracują na potrzeby centralnego ogrzewania i podgrzewu c.w.u. dla odbiorców zasilanych z miejskiej sieci ciepłowniczej.

Parametry pracy Ciepłowni:

- sezon grzewczy: 130/70 °C
- sezon letni: 65/45 °C

Paliwem stosowanym w Ciepłowni PEC Ełk jest miał węgla kamiennego.

#### **1.4. DANE OGÓLNE**

W wyniku realizacji przedsięwzięcia przewiduje się rozbudowę ciepłowni poprzez montaż instalacji kotłowej K4 z kotłem opalany zrzębkami o mocy nominalnej ok. 4,35 MW oraz z mokrym ekonomizerem kondensacyjnym na wylocie spalin o mocy 0,65 MW. Łączna moc instalacji wraz z instalacją kondensacji będzie wynosić 5 MW.

W sezonie letnim kocioł na biomasę będzie jedynym źródłem ciepła pracującym na potrzeby c.w.u., natomiast w sezonie grzewczym po osiągnięciu przez kocioł K4 maksymalnej mocy, istniejące kotły będą przejmowały obciążenie szczytowe. W okresie przeglądów i serwisów kotła na biomasę zapotrzebowanie na ciepło będzie pokrywane przez istniejące kotły.

Kocioł na biomasę wraz z wentylatorami podmuchowymi, wygarniaczami popiołu, instalacją oczyszczania i odprowadzania spalin, ekonomizerem, podajnikami paliwa umieszczony zostanie w nowo wybudowanym budynku. Zrzębki, w które zasilany będzie kocioł magazynowane będą w wiacie. W wiacie zostanie zainstalowana podłoga ruchoma, z której opał transportowany będzie przez przenośniki do kotła.

Schemat technologiczny pracy kotłowni przedstawiono na rys. nr PB.TK.1.

#### **1.5. URZADZENIA TECHNOLOGICZNE KOTŁOWNI**

Rozmieszczenie urządzeń w kotłowni przedstawiono w części rysunkowej niniejszego opracowania.

##### **1.5.1. Kocioł z ekonomizerem kondensacyjnym**

Zastosowano kocioł wodny, wysokoparametrowy na biomasę o następujących parametrach:

- Moc nominalna kotła 4 350 kW
- Moc ekonomizera przy minimalnych założonych warunkach: 650 kW
  - Moc kotłów  $\geq 4\,350\text{ kW}$
  - Wilgotność paliwa  $\geq 50\%$
  - Temperatura wody wchodzącej  $\leq 45\text{ °C}$
  - Temperatura spalin wchodzących  $\geq 150\text{ °C}$
  - Ilość tlenu w spalinach  $\leq 8\%$
  - Temperatura zewnętrzna  $\leq 0\text{ °C}$
- Łączna moc kotła z ekonomizerem 5 000 kW
- Sprawność minimalna instalacji 98%
- Temperatura maksymalna 150°C
- Ciśnienie maksymalne 0,8 MPa

- paliwo: biomasa o parametrach:
  - zawartość czystej zrębki  $\geq 50\%$
  - zawartość w paliwie kory, trocin, odpady leśne (w tym gałązki do 30cm długości), liście, igliwie  $\leq 40\%$
  - zawartość w paliwie torfu  $\leq 10\%$
  - wilgotności do 55% (w krótkich okresach, gdy wilgotność paliwa wyniesie do 60% musi być zapewniona stabilna praca paleniska oraz kotła)
  - zawartość popiołu suchej masy do 4% (w krótkich okresach, gdy zawartość popiołu wyniesie do 6% musi być zapewniona stabilna praca paleniska oraz kotła)
  - wymiary maksymalnie 500x100x30mm

Instalacja musi spełniać standardy emisji po 2023r określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 4 listopada 2014r w sprawie standardów emisyjnych z instalacji tj.:

- emisja  $\text{SO}_2$   $\leq 400 \text{ mg/m}_u^3$
- emisja  $\text{NO}_x$   $\leq 400 \text{ mg/m}_u^3$
- emisja pyłu  $\leq 50 \text{ mg/m}_u^3$

Kocioł na biomasę wraz z wentylatorami podmuchowymi, wygarniaczami popiołu, instalacją oczyszczania i odprowadzania spalin, podajnikami paliwa przy kotle umieszczono w nowej hali kotłów w miejscu, gdzie zamontowany jest obecnie rębak (przeznaczony do przestawienia). W przyległym do kotłowni budynku magazynowym zostanie zlokalizowany skład paliwa. Zaprojektowano w nim urządzenia podające biomasę – wygarniacze hydrauliczne (ruchoma podłoga).

W części paleniskowej kocioł posiada ogniotrwałe obmurze i sklepienie umożliwiające spalanie drewna o wilgotności do 55%. Ceglana wymurówka szamotowa odporna na wysokie temperatury musi być wykonane na miejscu montażu paleniska. W dolnej części paleniska zamontowany jest ruszt ruchomy napędzany hydraulicznie z żeliwnymi rusztowinami. Palenisko kotła wyposażone w drzwiczki umożliwiające rewizję i czyszczenie oraz w króćce pomiarowe podciśnienia i czujnika temperatury paleniska. Drzwi kotła narażone na oddziaływanie wysokich temperatur zabezpieczone są materiałami żaroodpornymi.

Kocioł od zewnątrz musi posiadać izolację cieplną z wełny mineralnej oraz obudowę z blachy stalowej. W przedniej ścianie komory paleniskowej znajduje się otwór do wprowadzania paliwa. Na ścianach bocznych zlokalizowane są dysze podmuchowe powietrza wtórnego. Palenisko kotła wyposażono w drzwiczki umożliwiające rewizję i czyszczenie oraz w króćce pomiarowe podciśnienia i czujnika temperatury paleniska. Kocioł wyposażony jest w drzwi paleniskowe i wyczystkowe. Drzwi kotła narażone na oddziaływanie wysokich temperatur zabezpieczone są materiałami żaroodpornymi.

Wymiennik kotła posiada konstrukcję stalową. Wymiennik trzyciągowy wykonany w kształcie pionowego walczaka z zamontowanymi płomieniówkami. Wymiennik pionowy jest niezbędny, aby wydłużyć czas wyłączenia kotła na czyszczenie. Dostęp do czyszczenia części wymiennikowej kotła po stronie spalin umożliwiają drzwi wyczystkowe. W górnej części zamontowane zdmuchiwacze sadzy. Jako medium czyszczące zastosować sprężone powietrze. Całość instalacji sprężonego powietrza w dostawie kotła. Otwieranie górnych pokryw kotła z mechanizmem podnoszenia w dostawie kotła. Kocioł wyposażony w zawory odcinające i zawory bezpieczeństwa (zgodnie z polskimi przepisami UDT) oraz zaizolowany termicznie i obudowany.

Część ciśnieniową kotła wyposażono w następujące króćce:

- przyłączeniowe instalacji wodnej
- zaworów bezpieczeństwa
- termostatów i presostatów
- spustowe
- sondy poziomu wody
- pomiarowe

Wymiennik zaizolowano od zewnątrz wełną termoodporną zabezpieczoną płaszczem z blachy stalowej. Przestrzeń wodną zabezpieczono przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa.

Wymiennik kotła 5,0MW – pionowy, posadowiony obok paleniska.

#### Układ przygotowania i podawania paliwa.

Układ przygotowania paliwa składa się z:

- podłogi ruchomej (wygarniacze hydrauliczne),
- przenośniki łańcuchowe (redlery),
- zintegrowany z kotłem układ bezpośredniego podawania paliwa do kotła składający się z kłapy odcinającej (zasuwa nożowa), zasobnika stalowego i popychacza hydraulicznego dostarczy cyklicznie rozdrobnione drewno do paleniska. Kłapa odcinająca i popychacz pracujące przemiennie i napędzane hydraulicznie.
- układ p.poż samoczynnego gaszenia.

Przewidywane zużycie paliwa (zrębek o wilgotności 50%) wynosi ok. 1874kg/h przy pracy kotła z mocą nominalną 4350kW.

#### Doprowadzenie powietrza do procesu spalania.

Powietrze pierwotne, wtórne i trzeciorzędne zostanie doprowadzone do paleniska kotła przy użyciu wentylatorów z falownikami zamontowanych przy kotle. Regulacja ilości powietrza w poszczególne strefy sterowana przepustnicami z napędem elektrycznym w funkcji obciążenia kotła i zawartości tlenu w spalinach.

Powietrze wtórne doprowadzane dyszami do górnej części komory spalania. Regulacja ilości powietrza wtórnego i trzeciorzędnego ma być realizowana poprzez wysterowanie wentylatorów z falownikami oraz przepustnicy z napędem elektrycznym.

Minimalna temperatura powietrza podmuchowego - 8°C

#### Układ usuwania i oczyszczania spalin.

Spaliny powstałe w kotle są oczyszczane w wysokosprawnym odpylaczu multicyklonowym. Wyciąg spalin realizowany jest przez promieniowy wentylator wyciągowy wyposażony w sprzęgło odrzutnik ciepła, wibroizolatory przy podstawie oraz kompensatory tkaninowe na króćcach. Regulacja wydajności i sterowanie podciśnieniem odbywa się za pomocą przetwornicy częstotliwości.

Spaliny z kotłów kierowane są na wspólny ekonomizer kondensacyjny. Ekonomizer kondensacyjny przeznaczony jest do odzysku ciepła zawartego w spalinach wylotowych z kotłów oraz do maksymalnego oczyszczenia gazów spalinowych, w tym usuwania popiołu lotnego i innych twardych cząsteczek, wydzielanych podczas spalania paliwa. Szacuje się, że zainstalowany w kotłowni kondensacyjny ekonomizer dodatkowo odzyska ok.20% ciepła i maksymalnie wykorzysta ciepło otrzymane z biomasy.

W skład instalacji kondensacji spalin wchodzi:

- skraplacz,
- mokry filtr elektrostatyczny,
- układ oczyszczania kondensatu,
- wymiennik ciepła woda sieciowa-kondensat,
- szafa sterująca.

Instalację kondensacji spalin należy zainstalować pomiędzy wyjściem gazów spalinowych z multicyklonów a kominem z bypassem umożliwiającym pominięcie instalacji kondensacji.

Dane techniczne układu kondensacji:

- sprawność kotłów wraz z instalacją kondensacji
- temperatura wody sieciowej na wejściu do instalacji 45°C
- temperatura wody sieciowej na wyjściu z instalacji 55°C
- przewidywane powierzchnia zabudowy ok.25m<sup>2</sup>
- zawartość pyłu w spalinach za układem kondensacji <50mg/Nm<sup>3</sup> przy zawartości 6% tlenu w spalinach.

Wykonawca wykona obejście instalacji odzysku ciepła ze spalin umożliwiające pracę kotłów z wyłączoną instalacją kondensacji.

Kondensat odprowadzany z układu powinien być oczyszczony i charakteryzować się parametrami:

- zawiesina ogólna < 10 mg/l
- pH 6,5-7,5
- temperatura 35-45°C

- zanieczyszczenia olejowe brak.

Z instalacji kondensacji spaliny kierowane są do zewnętrznego komina stalowego. Komin stalowy o wysokości 30m wykonać jako wolnostojący. Trzon nośny i jednocześnie przewód spalinowy stanowi stalowa rura o średnicy  $D_w=800\text{mm}$ . Obudowa płaszczem izolacyjnym, wentylowanym o średnicy  $D_z=1000\text{mm}$ .

#### Układ odpopielania.

Pod posadzką wzdłuż kotłów zostanie zamontowany wygarniacz redlerowy odprowadzający popiół z kotła i pył z multicyklonów do podłączonego pojemnika. Usuwanie popiołu połączone w jeden ciąg dla wszystkich urządzeń do jednego kontenera.

Przewidywana ilość popiołu – 435kg/dobę (przy pracy kotła z mocą nominalną).

Popiół gromadzony będzie w szczelnie zamykanym pojemniku w pobliżu kotłowni. Popiół powstały po spaleniu biomasy nie jest odpadem niebezpiecznym i może być wykorzystywany gospodarczo – jako nawóz pod uprawy rolne.

#### Układ automatyki, sterowania i regulacji.

Sterowanie pracą kotła i urządzeń podających paliwo realizowane jest poprzez układ automatyki - dostarczany razem z kotłami z szafy zasilającej wyposażonej w regulator mikroprocesorowy. System sterowania powinien w pełni automatycznie obsługiwać główne systemy: paleniska, kotłów, ekonomizera kondensacyjnego, podawania paliwa oraz usuwania popiołu.

Kotły wraz z paleniskami, ekonomizer kondensacyjny, system podawania paliwa oraz system usuwania popiołu powinny mieć indywidualne szafy sterownicze wraz z wydzielonymi lokalnymi pulpitemi sterowniczymi (operatorskie). Dodatkowo wszystkie systemy powinny być zintegrowane z centralnym systemem SCADA i w pełni zarządzalne z poziomu centralnej dyspozytorni. System SCADA powinien być stworzony w oparciu o sterowniki SIEMENS S7, oprogramowanie SCADA SIEMENS WinCC, panele operatorskie SIEMENS lub rozwiązania równoważne. System powinien mieć zaszyte algorytmy ostrzegania, procedury bezpieczeństwa, pełną logikę zarządzania procesem wytwarzania w tym i bezpieczeństwa.

System automatyki oraz wizualizacji musi integrować co najmniej następujące systemy:

- system podawania paliwa
- kotły wodne wraz z paleniskami;
- ekonomizer kondensacyjny wraz z urządzeniami wspomagającymi,
- system usuwania popiołu;
- pneumatyczny system oczyszczania płomieniówek;
- system sprężonego powietrza.

Wszystkie urządzenia w kotłowni muszą być zautomatyzowane w tym sterowane zdalnie, muszą mieć też łączność między sobą oraz tworzyć jednolity system zarządzania.



Wszystkie czujniki oraz urządzenia pomiarowe oraz inne urządzenia automatyki muszą być przeznaczone do stosowania w przemyśle. .

Wszystkie czujniki, sterowniki, urządzenia pomiarowe oraz inne urządzenia automatyki muszą być na etapie projektu zaprojektowane tak, aby działały w pełnym wymaganym zakresie pomiarowym/regulacyjnym.

Wszystkie czujniki, sterowniki, urządzenia pomiarowe oraz inne urządzenia automatyki muszą odporne na zakłócenia elektromagnetyczne, zakłócenia częstotliwości radiowej, statycznych wyładowań oraz na pioruny. Urządzenia, które mogą emitować tego rodzaju zakłócenia powinny być izolowane.

Kocioł posiada zabezpieczenia przed:

- przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia (zawory bezpieczeństwa  $p_0=16$ bary),
- przegrzaniem – termostat bezpośredniego działania,
- pracą kotła przy braku wody – sonda poziomu wody,
- cofaniem się płomienia do transportera paliwa – układ p.poż samoczynnego gaszenia.

Instalacja zasilająca i sterownicza wraz z podłączeniem przewodów w rozdzielnic i do urządzeń powinna być wykonana przez wykwalifikowanych pracowników zgodnie z DTR.

Całością procesu sterują regulatory wyposażone w dotykowy panel obsługowy z wyświetlaczem parametrów. Na wyświetlaczu pojawiają się również komunikaty dotyczące miejsc powstania stanów awaryjnych.

System automatyki oraz SCADA musi posiadać co najmniej protokoły Ethernet i Profibus lub inny równoważny szeroko stosowany w tego typu zastosowaniach protokół.

Wszystkie systemy automatyki i wizualizacji powinny być połączone poprzez fizycznie niezależne połączenia fizyczne oraz sterowniki. Lokalnie każdy system musi mieć wydzielony lokalny operatorski panel sterowniczy.

Dane procesów muszą być zbierane oraz prezentowane przez system w czasie rzeczywistym.

Wszystkie dane, pomiary oraz zdarzenia powinny być zbierane w pliku o formacie umożliwiającym import przez program MS Excel. Wszystkie dane powinny mieć możliwość prezentacji poprzez przeglądarkę internetową w modyfikowalnej formie tekstowej oraz graficznej. System musi automatycznie archiwizować wszelkie dane z ostatnich 6 miesięcy. System musi umożliwiać skopiowanie archiwum na nośniki zewnętrzne.

System automatyki musi być wyposażony w niezależne zasilanie awaryjne 230VAC i/lub 24 V DC.

Wymagania eksploatacyjne systemu sterowania

System sterowania pracą kotłowni musi zapewnić uruchomienie, wygaszenie, pełną kontrolę procesu wytwarzania energii, zabezpieczenia, odpowiednią sygnalizację oraz ostrzeżenia zgodnie z wymaganiami producenta kotłów, palenisk oraz ekonomizera kondensacyjnego.

System sterowania we wszystkich trybach pracy ma działać na podstawie zadanego algorytmu.

Wszystkie urządzenia muszą mieć swoje paszporty eksploatacyjne wraz z wymaganymi przeglądami, certyfikatami czy też legalizacjami nie starszymi niż 6 miesięcy od produkcyjnego uruchomienia kotłowni.

#### System bezpieczeństwa (wyłączenie)

System sterowania i automatyki musi być zaprojektowany w sposób umożliwiający w przypadku wystąpienia awarii odłączenie i wygaszenie kotłowni według zadanego automatycznego algorytmu. Uruchomienie takiego algorytmu bezpieczeństwa musi być sygnalizowane oddzielnymi układami sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej łącznie z wizualizacją na systemie SCADA przyczyn, które spowodowały awaryjne wyłączenie systemu. System musi być wyposażony w autoryzowany przez uprawnionego operatora mechanizm przerywania wygaszania i przełączenia w tryb powrotu do normalnej pracy. Wszelkie parametry pracy muszą być widoczne na wizualizacji w systemie SCADA.

#### System sterowania paleniska i kotła:

System sterowania paleniska i kotła musi zapewnić stabilną regulację mocy w pełnym zakresie obciążenia. System ma zapewnić pełną automatykę w zakresie co najmniej następujących parametrów:

- automatyczną regulację procesu spalania w zależności od ilości  $O_2$  w spalinach;
- ciąg w palenisku;
- temperatury wody wychodzącej z kotła;
- temperatury wody powrotnej do kotła.

Odchylenie od zadanej temperatury wody na zadanych zakresach pracy kotła nie może przekroczyć  $\pm 3^{\circ}C$ . Przekazywane parametry pracy kotła i paleniska w czasie rzeczywistym do centralnego systemu wizualizacji SCADA, który musi umożliwić bieżącą analizę pracy urządzeń.

#### Minimalne wymagania w zakresie automatyki oraz zabezpieczeń dla kotła:

- manometr w rurze na wejściu do kotła;
- manometr w rurze na wyjściu z kotła;
- termometr w rurze na wejściu do kotła;
- termometr w rurze na wyjściu z kotła;
- czujnik ciśnienia w rurze na wejściu do kotła; (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);
- czujnik ciśnienia w rurze na wyjściu z kotła; (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);
- czujnik temperatury w rurze na wejściu do kotła; (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);

- czujnik temperatury w rurze na wyjściu z kotła; (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);
- awaryjnie wysokie ciśnienie w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);
- awaryjnie niskie ciśnienie w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);
- awaryjnie wysoka temperatura w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);
- awaryjnie niski poziom w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);
- niski przepływ przez kocioł (zatrzymanie paleniska oraz kotła);
- regulacja ilości wprowadzanego paliwa do kotła;
- układ p.poż samoczynnego gaszenia przed cofaniem się płomienia do transportera paliwa;
- regulacja ilości wprowadzanego paliwa do kotła;
- pomiar i regulacja podciśnienia w kotle;
- pomiar zawartości tlenu w spalinach i regulację podmuchu;
- pomiar temperatury spalin;
- zabezpieczenie przed zbyt wysoką temperaturą w kotle mogącą spowodować zniszczenie obmurza i rusztu;
- zabezpieczenie przed automatycznym wprowadzaniem paliwa do wygaszonego kotła;
- zabezpieczenie napędów poszczególnych urządzeń przed przekroczeniem dopuszczalnego obciążenia;
- zabezpieczenie central hydraulicznych przed nadmiernym wzrostem ciśnienia lub temperatury oleju.

Minimalne wymagania w zakresie systemu automatyki i sterowania dla ekonomizera kondensacyjnego:

- odczyty ze sterowników, przetworników i liczników ekonomizera kondensacyjnego mają być odwzorowane na pulpitych operatorskich i w centralnym systemie SCADA
- sterowanie pompą obiegu ekonomizera ma się odbywać za pomocą falownika. .
- czujnik ciśnienia w rurze wejściowej do ekonomizera (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);
- czujnik ciśnienia w rurze wyjściowej z ekonomizera (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);
- czujnik temperatury w rurze wejściowej do ekonomizera (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);
- czujnik temperatury w rurze wyjściowej z ekonomizera (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);
- sterowanie klapami dymowymi ekonomizera kondensacyjnego za pomocą sterowalnych siłowników (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);
- pompy kondensatu (2szt.) sterowane poprzez falowniki ;
- wentylator podmuchowy sterowany poprzez falownik;

- sterowanie wraz pomiarem ilości wylewanego kondensatu (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA);
- systemy automatyki ekonomizera kondensacyjnego musi być w pełni zautomatyzowany, systemy sterowania powinny być dostępne z pulpitu operatorskiego oraz centralnego systemu SCADA tworząc jednolity system zarządzania.

Minimalne wymagania dla wyposażenia dyspozytorni:

- wizualizacja danych – system SCADA dostępny w komputerach stacjonarnych oraz zdalnie w pełnym zakresie funkcjonalnym na urządzeniach mobilnych;
- archiwizacja danych – co najmniej 6 miesięcy (dodatkowo możliwość zgrania archiwum na zewnętrzne nośniki pamięci);
- ilość komputerów z systemem SCADA w dyspozytorni SCADA: 2 stanowiska wyposażone w komputer oraz po dwa monitory;

Konfiguracja podglądu SCADA na komputerach operatorskich:

Monitor Nr.1 – Kocioł i palenisko Nr.1 z systemem podawania paliwa;

Monitor Nr.2 – Kocioł i palenisko Nr.2 z systemem podawania paliwa;

Monitor Nr.3 – Ekonomizer kondensacyjny;

Monitor Nr.4 – System oczyszczania wody oraz pozostałe urządzenia w kotłowni;

- miejsce pracy operatora: dwa komputery o specyfikacji co najmniej:
  - Procesor 4 rdzeniowy;
  - RAM 4GB;
  - HDD SATA III 500GB RAID 1;
  - Karta sieciowa 100/1000;
  - Grafika min 64MB z dwoma wyjściami;
  - Dwa monitory min 24“, 16:9, 1920x1080;
  - Napęd DVD/RW;
  - Klawiatura, mysz, głośniki;
  - System operacyjny Windows;
  - Najnowsze wersje SCADA (w tym SIEMENS WinCC) z odpowiednią liczbą licencji na urządzenia i użytkowników;
  - UPS zapewniający pracę stanowiska co najmniej 60 min.
- odczyty z sterowników, przetworników i liczników energii mają być odwzorowane na pulpitych operatorskich i w centralnym systemie SCADA.

System SCADA ma dodatkowo wizualizować:

- ilość wytworzonej energii cieplnej (dla kotłowni, oddzielnie dla każdego z kotłów oraz ekonomizera kondensacyjnego);
- zużycie energii elektrycznej (dla kotłowni oraz ekonomizera kondensacyjnego);
- ilość kondensatu z ekonomizera.

System musi umożliwiać sterowanie:

- wentylatorów podmuchowych powietrza pierwotnego oraz przepustnic regulacyjnych;
- wentylatorów podmuchowych powietrza wtórnego i trzeciorzędowego oraz przepustnic regulacyjnych;
- wentylatorów spalin,
- stacji hydraulicznych popychaczy i klap,
- stacji hydraulicznych rusztów,
- wygarniaczy popiołu z kotła,
- wygarniaczy pyłu z multicyklonów,
- pomp kotłowych,
- zaworów trójdrogowych,
- wygarniaczy paliwa z magazynu – stacji hydraulicznych,
- podajników paliwa zasilającego.

Ponadto na kotłach muszą być zamontowane czujniki i urządzenia pomiarowe: fotokomórki poziomu paliwa, czujniki temperatury wody, czujnik temperatury paleniska, czujnik temperatury spalin, sonda pomiaru tlenu w spalinach, czujnik podciśnienia, sonda poziomu wody, termostat bezpieczeństwa, manometr, termometr, presostat braku wody w instalacji p.poż.

W układzie podawania paliwa będą zainstalowane elektroniczne czujniki poziomu (fotokomórki na podczerwień) i wyłączniki krańcowe, które sterują pracą układu.

### **1.5.2. Pompa kotłowa PK**

Dla kotła K4 o mocy 4,35MW dobrano dwie pompy kotłowe PK1 (1+1rezerwowa) jednostopniowe wirowe in-line

- typ pompy	jednostopniowa wirowa in-line
- punkt pracy	wydajność 150m <sup>3</sup> /h, podnoszenie 4,7 mH <sub>2</sub> O
- moc znamionowa pompy	max. 5,5 kW
- napięcie znamionowe	3~400V, 50Hz
- prąd znamionowy	max. 11,3 A
- temperatura cieczy	10-130°C
- przyłącze	DN150 PN16

### **1.5.3. Pompy mieszające PM**

Dla zabezpieczenia minimalnej temperatury wody powrotnej do kotłów zastosowano pompy mieszające. Dobrano dwie pompy (1+1rezerwowa) jednostopniowe wirowe in-line. Pompę wyposażać w przetwornicę częstotliwości.

- typ pompy	jednostopniowa wirowa in-line
- punkt pracy	wydajność 96,2m <sup>3</sup> /h, podnoszenie 6,0 mH <sub>2</sub> O
- moc znamionowa pompy	max. 3,0 kW
- napięcie znamionowe	3~400V, 50Hz
- prąd znamionowy	max. 6,5 A
- temperatura cieczy	10-130°C
- przyłącze	DN125 PN16

### **1.5.4. Pompy obiegowe wody sieciowej PO4**

- typ pompy	jednostopniowa wirowa in-line
- punkt pracy	wydajność 57,5m <sup>3</sup> /h, podnoszenie 32,5 mH <sub>2</sub> O
- moc znamionowa pompy	max. 11 kW
- napięcie znamionowe	3~400V, 50Hz
- temperatura cieczy	10-130°C
- przyłącze	DN100 PN16

### **1.5.4. Pompy obiegowe obiegu ekonomizera PO5**

W obiegu odzysku ciepła od ekonomizera kondensacyjnego projektuje się pompę obiegową jednostopniową wirową in-line.

- typ pompy	jednostopniowa wirowa on-line
- punkt pracy	wydajność 57,5m <sup>3</sup> /h, podnoszenie 34,3 mH <sub>2</sub> O
- moc znamionowa pompy	max. 11 kW
- napięcie znamionowe	3~400V, 50Hz
- temperatura cieczy	10-130°C
- przyłącze	DN100 PN16

### **1.5.5. Pompy stabilizująco-uzupełniające Psu**

Pompownia stabilizująco-uzupełniająca ma za zadanie uzupełnianie ubytków wody w obiegu kotłowym oraz stabilizację ciśnienia w czasie pracy i postoju pomp kotłowych.

Dla stabilizacji i uzupełniania wody w obiegach kotłowych zaprojektowano dwie pompy Psu (1+1 rezerwowa) wielostopniowe wirowe in-line.

- typ pompy	wielostopniowa wirowa in-line
- punkt pracy	wydajność 2,2m <sup>3</sup> /h, podnoszenie 43 mH <sub>2</sub> O
- moc znamionowa pompy	max. 0,75 kW
- napięcie znamionowe	3~400V, 50Hz
- temperatura cieczy	10-120°C

#### **1.5.6. Liczniki ciepła**

Do pomiaru ilości ciepła produkowanego przez nowy kocioł K4 zastosowano licznik ciepła (LC1) z przepływomierzami ultradźwiękowymi o przepływie nominalnym Qn=150 m<sup>3</sup>/h, DN150 PN 16, z parą czujników Pt500 i przewodami impulsowymi 5m, z zasilaczem bateryjnym i modułem komunikacyjnym M-bus.

Do pomiaru ilości ciepła odbieranego z ekonomizera kondensacyjnego zastosowano licznik ciepła (LC2) z przepływomierzami ultradźwiękowymi o przepływie nominalnym Qn=100 m<sup>3</sup>/h, DN125 PN 16, z parą czujników Pt500 i przewodami impulsowymi 5m, z zasilaczem bateryjnym i modułem komunikacyjnym M-bus.

#### **1.5.7. Wymienniki ciepła**

Do odbioru ciepła z obiegu kotłów zaprojektowano wymienniki płytowe skręcane o następujących parametrach:

- maksymalne ciśnienie pracy	16 bar
- maksymalna temperatura pracy	150°C
- płyty	0,5mm, PN16, 304L
- uszczelki	EPDM
- moc wymiennika	min. 4 350 kW
- opory po stronie pierwotnej	max. 20 kPa
- opory po stronie wtórnej	max. 5 kPa
- waga	max. 1200kg

#### **1.6. INSTALACJA ODPROWADZANIA SPALIN**

Spaliny powstałe w kotle są oczyszczane w wysokosprawnym odpylaczu multicyklonowym. Usuwanie pyłu z multicyklonu – poprzez centralny system usuwania popiołu do kontenera. Wyciąg spalin realizowany jest przez promieniowy wentylator wyciągowy wyposażony w sprzęgło odrzutnik ciepła,

wibroizolatory przy podstawie oraz kompensatory tkaninowe na króćcach. Regulacja wydajności i sterowanie podciśnieniem odbywa się za pomocą przetwornicy częstotliwości.

Kanały spalinowe do ekonomizera kondensacyjnego wykonane ze stali węglowej, ocieplone, zabezpieczone blachą.

Spaliny z kotła kierowane są na ekonomizer kondensacyjny o konstrukcji poziomej. Ekonomizer kondensacyjny przeznaczony jest do odzysku ciepła zawartego w spalinach wylotowych z kotła oraz do maksymalnego oczyszczenia gazów spalinowych, w tym usuwania popiołu lotnego i innych twardych cząsteczek, wydzielanych podczas spalania paliwa.

Instalację kondensacji spalin należy zainstalować pomiędzy wyjściem gazów spalinowych z multicyklonu a kominem z bypassem umożliwiającym pominięcie instalacji kondensacji. Kanały spalinowe za ekonomizerem kondensacyjnym wykonane ze stali nierdzewnej, izolowane, zabezpieczone blachą.

System ekonomizera kondensacyjnego powinien składać się z:

- ekonomizera kondensacyjnego;
- podsystemu oczyszczania kondensatu.

Elementy składowe systemu ekonomizera kondensacyjnego

- pozioma komora dymowa;
- system natryskowy kondensatu;
- wentylator z falownikiem;
- filtr wyłapujący krople;
- wymiennik płytowy;
- pompy usuwania kondensatu;
- urządzenia do kontroli pH w kondensacie;
- system zarządzania procesem.

Elementy składowe podsystemu oczyszczania kondensatu

- płytowe osadniki z pompami do osadów;
- filtr piaskowy z pompą;
- zbiornik na oczyszczony kondensat;
- sprężarka.

#### Warunki pracy instalacji odzysku ciepła:

Łączna moc kotłów przyłączonych do ekonomizera	$\geq 4300 \text{ kW}$
Nominalny przepływ spalin	$9\,800 \text{ Nm}^3/\text{h} \pm 15\%$
Maksymalna temperatura spalin	$\leq 200 \text{ }^\circ\text{C}$
Moc ekonomizera kondensacyjnego przy założonych warunkach:	$\geq 600 \text{ kW}$

- Moc kotłów  $\geq 4300 \text{ kW}$



- Wilgotność paliwa  $\geq 50 \%$
- Zawartość popiołu w paliwie  $\leq 2 \%$
- Temperatura wody wchodzącej  $\leq 45 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ilość wody wchodzącej  $\geq 57,5 \text{ m}^3/\text{h}$
- Temperatura spalin wchodzących z kotłów  $\geq 150 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Ilość tlenu w spalinach  $\leq 8 \%$
- Temperatura zewnętrzna  $\leq 0 \text{ }^{\circ}\text{C}$

Łączna sprawność kotłów i ekonomizera kondensacyjnego  $\geq 98 \%$

Ilość cząstek stałych przy zawartości 6% tlenu w gazach wylotowych za ekonomizerem:  
 $\leq 100 \text{ mg/Nm}^3$  (wielkość cząstek  $\geq 10 \text{ }\mu\text{m}$ ).

Powierzchnia elementów ekonomizera mających styczność z spalinami ma być wykonana ze stali nierdzewnej, odpornej na spaliny i kondensat.

Kondensat odprowadzany z układu powinien być oczyszczony i charakteryzować się parametrami:

- zawiesina ogólna  $< 10 \text{ mg/l}$
- pH 6,5-7,5
- temperatura  $35\text{-}45^{\circ}\text{C}$
- zanieczyszczenia olejowe brak.

Z instalacji kondensacji spaliny kierowane są do zewnętrznego komina stalowego. Komin stalowy o wysokości 30m wykonać jako wolnostojący. Trzon nośny i jednocześnie przewód spalinowy stanowi stalowa rura o średnicy  $D_w=800\text{mm}$ . Obudowa płaszczem izolacyjnym, wentylowanym o średnicy  $D_z=1000\text{mm}$ . Korpus komina ze stali konstrukcyjnej, wkład ze stali nierdzewnej.

W czopuchu zamontować króćce do pomiarów emisji zgodnie z PN-Z-04030-7:1994.

Kondensat z komina odprowadzić przewodem PE  $D=1/2''$  do zbiornika polietylenowego lub z PCV pod kominem i okresowo opróżniać i neutralizować.

### **1.7. INSTALACJA TERMOWENTYLACJI**

Zgodnie z wymaganiami technologicznymi dla prawidłowej pracy kotłów musi być zapewnione doprowadzenie powietrza do hali kotłów. W hali kotłów przewidziano instalację termowentylacji.

W celu dostarczenia wymaganej do spalania ilości powietrza projektuje się trzy czerpnie  $1000 \times 1000\text{mm}$  o łącznej powierzchni  $3,0\text{m}^2$ . Czerpnie ścienne powinny być zabezpieczone od zewnątrz siatką. Od strony kotłowni zamontować dodatkowo przepustnice wielopłaszczyznowe z ograniczeniem zamknięcia do 80% (bez możliwości całkowitego zamknięcia dopływu powietrza).

Dla wywiewu powietrza z hali kotłów zaprojektowano cztery wywietrzaki dachowe cylindryczne A400 o średnicy  $\phi 400$  na podstawie dachowej typu BII.

Ogrzewanie powietrza przewidziano trzema aparatami grzewczo-wentylacyjnymi zasilanymi wodą grzewczą 130/70°C. Aparaty zasilane są wodą kotłową z istniejącego obiegu technologicznego kotłowni. Aparaty powiesić na wysokości ok. 3,0m od posadzki na konstrukcjach nośnych lub na szpilkach montażowych, zgodnie z wymaganiami zawartymi w Instrukcji producenta. Załączanie aparatów grzewczych ręcznie.

Przy aparatach grzewczych na zasilaniu zastosować zawory regulacyjne Ballorex, na powrocie zawory odcinające kulowe Efar. Przewody prowadzić ze spadkiem 0,5% w kierunku nagrzewnic. Na końcówkach zamontować spusty z zaworem kulowym  $\phi 15$ .

## **1.8. INSTALACJA PRZECIWPOŻAROWA**

Instalację przeciwpożarową należy wykonać z rur stalowych ocynkowanych wg PN-80/H-74200 łączonych za pomocą kształtek gwintowanych. Przejścia przewodów przez przegrody wydzielania pożarowego prowadzić w tulejach ochronnych. Przestrzeń między rurociągiem a tuleją wypełnić pianą ogniochronną. Przewody mocować do ścian i sufitu w odległościach nie większych niż 3,0m.

### **1.8.1. Instalacja ppoż w magazynie opału przylegającym do kotłowni**

Projektuje się instalację zraszaczową w magazynie opału przylegającym do kotłowni. Jest to samoczynnie uruchamiająca się i działająca instalacja gaśnicza. Instalacja ta wykrywa pożar, informuje o jego powstaniu i gasi zapobiegając jego rozprzestrzenieniu się. Instalacja zraszaczowa składa się z sieci rurociągów będących pod ciśnieniem. Na sieci tej są rozmieszczone zraszacze. W przypadku powstania pożaru i wykryciu przez czujnik wzrostu temperatury następuje otwarcie zaworu i wypływ strumienia wody, która ulega rozproszeniu na rozetce rozpylającej i opada na źródło ognia powodując gaszenie. Z chwilą uruchomienia zraszacza i wypływu wody, równocześnie uruchamiany jest elektrycznie sygnał akustyczny w strefie działania instalacji.

Zastosowano kompletne stanowisko kontrolno-alarmowe wyposażone w zawór pobudzający uruchamiane impulsem elektrycznym z centralą pożarową i z czujnikami temperatury o temperaturze wyzwolenia 72°.

Źródłem wody dla instalacji jest istniejący wodociąg.

Na wyposażeniu instalacji znajduje się:

- zawór kontrolno-alarmowy
- zraszacze sufitowe
- dzwon alarmowy

### **1.8.2. Sucha instalacja ppoż w budynku magazynowym**

W budynku magazynowym zaprojektowano wewnętrzną suchą instalację przeciwpożarową wyposażoną w hydrant wewnętrzny HW52 z węzłem płaskoskładanym. Zawór odcinający hydrantów umieścić na wysokości  $1,35 \pm 0,1$ m od poziomu posadzki. Hydrant umieścić w natynkowej szafce z

wężem tłocznym płasko składanym o długości 10m. Szafkę oznakować tabliczką znamionową wg PN-EN 671-2 i znakiem bezpieczeństwa. Hydrant ma zasięg 20m. Wydajność instalacji przeciwpożarowej wynosi 5 dm<sup>3</sup>/s.

W celu automatycznego napełniania instalacji wodą zaprojektowano zawór elektromagnetyczny z cewką normalnie zamknięty. Ręczne napełnianie instalacji wodą następuje poprzez otwarcie zaworu odcinającego na obejściu zaworu elektromagnetycznego. Zawór elektromagnetyczny otwierany jest łącznikiem bistabilnym umieszczonym przy hydrancie. Wciśnięcie łącznika powoduje napełnienie instalacji wodą.

### **1.9. INSTALACJA KANALIZACJI WEWNĘTRZNEJ**

Ścieki technologiczne odprowadzane będą poprzez studzienkę schładzającą zlokalizowaną w hali kotłów. Ze studzienki odprowadzenie ścieków następuje grawitacyjnie do kanalizacji zewnętrznej na terenie ciepłowni i dalej do istniejącego zbiornika ścieków technologicznych.

W nowej hali kotła zaprojektowano instalację kanalizacyjną podposadzkową z włączeniem w istniejące przewody kanalizacyjne. Ścieki ze spustów i przelewów w pomieszczeniu kotłowni odprowadzane będą rurami żeliwnymi przez kratki ściekowe z zasyfonowaniem.

### **1.10. PRZEBUDOWA INSTALACJI ZEWNĘTRZNYCH**

Przewidziano do przebudowy następujące przewody zewnętrznych instalacji sanitarnych:

- instalację wody zimnej wA60pe położoną pod projektowaną halą kotła,
- instalację wody zimnej wA80pe położoną pod projektowanym magazynem biomasy,
- instalację kanalizacji deszczowej grawitacyjną kd160 i tłoczną kdB60PE wraz z przepompownią ścieków,
- nieczynną instalację kanalizacji deszczowej kd400 położoną pod projektowanym magazynem biomasy.

#### **1.10.1 Przebudowa wody zimnej wA60pe**

Istniejący przewód wodociągowy podziemny wA60pe położony pod projektowaną halą kotła zdemontować na odcinku pod projektowanym budynkiem. Nowy przewód wody zimnej DN50 wykonać z rur stalowych ocynkowanych i prowadzić po ścianie projektowanego budynku. Połączenie z istniejącym przewodem PE wykonać w nowym budynku za pomocą złączki PE/stal.

#### **1.10.2. Przebudowa wody zimnej wA80pe**

Istniejący przewód wodociągowy podziemny wA80pe położony pod projektowanym magazynem biomasy zdemontować na odcinku 47,5m pokazanym na rys.nr PB.TK.10. Nowy wodociąg prowadzić jak na rysunku, Przewód wodociągowy podziemny wykonać z rur PE  $\phi 90 \times 5,4$  SDR17. Długość projektowanego odcinka wodociągu wynosi 63,9m.

#### **1.10.3. Przebudowa kanalizacji deszczowej.**

Istniejącą przepompownię ścieków zlokalizowaną pod projektowanym magazynem biomasy przenieść w miejsce studzienki oznaczonej jako S2. Ścieki z przepompowni odprowadzić przewodem PE  $\phi 63 \times 3,8$  SDR17 i połączyć z istniejącym przewodem  $\phi 63 \times 3,8$  w miejscu oznaczonym jako K3. Długość projektowanej kanalizacji tłocznej wynosi 48,0m. Istniejący przewód tłoczny kdB60PE oraz przewody grawitacyjne kd160 pod magazynem opału zdemontować.

### **1.11. MATERIAŁY**

Rurociągi wody technologicznej – rury stalowe przewodowe łączone przez spawanie. Stal R65 niskowęglowa. Przy zmianach kierunku ułożenia rurociągów stosować łuki gładkie o promieniu  $R=3D$ , natomiast tam, gdzie miejsce na to nie pozwala łuki gładkie  $R=1,5D$ . Zwężki wykonać jako obciskane wg KER-80/2.16.

Rurociągi wody do celów ppoż. - rury stalowe instalacyjnych ocynkowane wg PN-84/H-74244 łączone przez gwintowanie.

Rurociągi sprężonego powietrza - rury stalowe instalacyjnych ocynkowane wg PN-84/H-74244 łączone przez gwintowanie.

Rurociągi ogrzewania - rury stalowe przewodowe łączone przez spawanie

Kanały spalin – kanały spalin wykonać z blachy stalowej gr. 5 mm,

Przewody kanalizacyjne wewnętrzne – rury żeliwne

Przewody kanalizacyjne zewnętrzne – kanalizacja tłoczna rury polietylenowe szeregu SDR17, kanalizacja grawitacyjna rury PVC klasy „S”,  $\phi 160-200$  mm łączone na uszczelki gumowe

Przewody wody zimnej zewnętrzne - rury polietylenowe ciśnieniowe PE HD PE110 na ciśnienie PN10

Armatura - w kotłowni projektuje się armaturę kołnierзовą stalową na ciśnienie 1,6 MPa przy temperaturze 130°C. Dopuszcza się stosowanie armatury dowolnych wytwórców pod warunkiem dotrzymania wymaganych parametrów, ciśnienia i temperatury.

### **1.12. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE I CIEPŁOCHRONNE**

#### **Zabezpieczenie antykorozyjne**

- rurociągi wody gorącej 130°C
  - podkład - 1 x emalia syntetyczna kreodurowa czerwona tlenkowa
  - nawierzchnia - 2 x emalia syntetyczna kreodurowa
- rurociągi wody powrotnej 65°C
  - podkład - 1x farba olejno-żywiczna do gruntowania przeciwrzeczna cynkowa 60%, szara metaliczna (Cynkol)
  - nawierzchnia – 1x emalia ftalowa ogólnego stosowania aluminiowa o
- konstrukcja podparć i mocowań
  - podkład - 1x farba olejno-żywiczna do gruntowania przeciwrzeczna cynkowa 60%, szara metaliczna (Cynkol)

- nawierzchnia - 1 x emalia ftalowa specjalna olejoodporna

d) kanały spalin - wszystkie urządzenia i kanały powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta.

### **Zabezpieczenie ciepłochronne**

Wszystkie kształtki i kanały spalin zaizolować wełną mineralną o grubości 100mm o  $\lambda \leq 0,038$  W/mK z poszyciem z blachy ocynkowanej.

Projektuje się izolację cieplną rurociągów z prefabrykowanych łupków lub mat w wykonaniu jednowarstwowym do temperatury 150°C. Izolację wykonać przez nałożenie otuliny (elastyczna otulina z wełny pokryta płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, wyposażona w zakładkę samoprzylepną) o grubościach podanych w poniższej tabeli:

Wyszczególnienie	Grubość odbiorowa izolacji [mm]	
Rurociągi	zasilające	powrotne
Dn 200 mm	60	40
Dn 150 mm	60	40
Dn 125 mm	60	40
Dn 100 mm	60	30
Dn 80 mm	40	30
Dn 65 mm	40	30
Dn 50 mm	40	25
Dn 40 mm	30	25
Dn 32 mm	30	25
Dn 25 mm	25	25

Dopuszcza się stosowanie izolacji cieplnej z mat z wełny mineralnej pod blachą ocynkowaną lub aluminiową. Izolację wykonać i odebrać wg normy PN-77/M.-34030 i PN-85/B-02421.

Rurociągi oznakować wg normy PN-70/M.-01270 przez malowanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu.

### **1.13. MOCOWANIE PRZEWODÓW**

Rurociągi podporać na słupach stawianych na posadzce lub konstrukcjach wsporczych mocowanych do słupów. Dla podparć, zawieszzeń i zamocowań należy stosować podwieszenia sprężynowe i podparcia ślizgowe. Podwieszenia rur wydmuchowych - zawieszenia suwakowe w dachu.

Maksymalne rozstawy podwieszzeń i podparć dla odpowiednich średnic podano poniżej:

Średnica przewodów	Rozstaw przewodów
Dn 15-20 mm	1,5 m
Dn 25-32 mm	2,0 m
Dn 40-50 mm	2,5 m
Dn 65-80 mm	3,5 m
Dn 100-125 mm	4,5 m
Dn 150	6,0 m
Dn 200-250 mm	7,0 m
Dn 300 mm	8,0 m

#### **1.14. WARUNKI WYKONANIA I EKSPLOATACJI**

Po zakończonym montażu wykonać próbę szczelności na zimno i na gorąco.

Badanie szczelności i działania na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności i wykonaniu niezbędnych prac rozruchowych przystąpić do ruchu próbnego 72 godzinnego. Ruch próbny powinien być prowadzony komisyjnie pod nadzorem serwisu producenta kotłów z udziałem przedstawicieli użytkownika, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, autorów projektu i wykonawcy.

#### **UWAGI KOŃCOWE**

- Zgodnie z postanowieniem Prawa Budowlanego właściciel lub zarządca obiektu budowlanego zobowiązany jest użytkować obiekt zgodnie z jego przeznaczeniem i wymogami ochrony środowiska oraz utrzymywać go w takim stanie, aby nie wystąpiło zagrożenie życia lub zdrowia użytkowników oraz bezpieczeństwa mienia.
- Realizację założeń projektowych można rozpocząć jedynie na podstawie prawomocnej decyzji o pozwoleniu na budowę.
- Całość robót wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych cz. II - Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz zgodnie z Polskimi Normami
- Kotły oraz pozostałe urządzenia montować zgodnie z fabrycznymi DTR.
- Instalacje zabezpieczające pracę kotłowni muszą być sprawdzone i poddawane okresowym przeglądom i konserwacji.
- Kotłownia musi być utrzymana w czystości.
- Niedopuszczalne jest stosowanie innych rodzajów paliwa poza paliwem określonym przez producenta kotłów.
- Właściciel kotłowni zobowiązany jest do usuwania zanieczyszczeń z przewodów dymowych i spalinowych co najmniej cztery razy w roku.
- Podczas eksploatacji kotłowni należy sprawdzać ilość zanieczyszczeń w instalacji spalinowej i w miarę potrzeby usuwać, nie rzadziej niż: co miesiąc w kominie, co pół roku w czopuchu
- Do wszystkich robót używać atestowanych materiałów i rurociągów.
- Wszystkie materiały użyte do budowy muszą spełniać normy i posiadać wymagane Prawem budowlanym dopuszczenia oraz zakładane w projekcie parametry pracy.

PROJEKTANT - .....