

## **Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia wymagania techniczne**

### **1. Przedmiot zamówienia**

Modernizacja i rozbudowa Ciepłowni Miejskiej w Pieszu - Montaż kotła wodnego o mocy 5 MW , opalanego biomasą (zrębki drzewne) oraz montaż instalacji odzysku ciepła ze spalin.

Zamawiający posiada projekt budowlany oraz uzyskał pozwolenie na budowę.

### **2. Zakres**

W ramach zadania przewidziano do wykonania następujące prace:

- a) Wykonanie projektu wykonawczego i powykonawczego w branżach:
  - instalacyjnej
  - technologicznej
  - elektrycznej
  - AKPiA
- b) adaptacja projektu budowlanego posiadanego przez Zamawiającego do wymagań oferowanej instalacji,
- c) uzyskanie zastępczego pozwolenia na budowę jeżeli takie będzie wymagane,
- d) prace rozbiórkowe,
- e) przeniesieniem rębaka do nowej lokalizacji, wykonanie fundamentów, budowa wiaty rębaka, wykonanie wymaganych instalacji elektrycznych,
- f) przebudowa instalacji technologicznej ciepłowni polegająca na zmianie lokalizacji pomp obiegowych oraz układu regulacji temperatury wody wyjściowej
- g) wymiana pozostałych pomp układu technologicznego ciepłowni
- h) wymiana sterownika PLC rozdzielni technologicznej oraz wykonanie nowego systemu wizualizacji,
- i) przebudowa wiaty magazynowej,
- j) rozbudowa budynku kotłowni wraz z magazynem biomasy oraz montaż wyposażenia technicznego, wykonanie instalacji elektrycznej, grzewczej, wentylacyjnej, sanitarnej, technologicznej i innych wymaganych przepisami prawa.
- k) dostawa i montaż kotła wodnego o mocy 5,0 MW opalanego biomasą,
- l) montaż instalacji usuwania i oczyszczania spalin oraz instalacji odzysku ciepła ze spalin wraz z kominem,
- m) montaż układu sterowania i automatyki nowej instalacji wraz ze stanowiskiem obsługi i systemem wizualizacji pracy instalacji.

#### **2.1. Prace przygotowawcze**

Istniejąca ciepłownia przy ul. Jagodnej 1C w Pieszu jest wysokoparametrowym źródłem ciepła, w którym czynnikiem grzewczym jest gorąca woda. Kotłownia produkuje energię cieplną na potrzeby centralnego ogrzewania dla budynków

mieszkalnych i użyteczności publicznej w miejscowości Pisz. W kotłowni zainstalowane są następujące jednostki kotłowe opalane biomasą (zrębkami drzewnymi):

- trzy kotły Polytechnik typ VFR 6000,  $T_{\max}=130^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{\max}= 0,8 \text{ MPa}$ , o mocy nominalnej 6,0MW każdy,
- jeden kocioł Polytechnik typ VFR 3000,  $T_{\max}=130^{\circ}\text{C}$ ,  $P_{\max}= 0,8 \text{ MPa}$ , o mocy nominalnej 3,0MW

Podstawowe parametry istniejącej kotłowni:

- moc zainstalowana 21,0 MW
- paliwo podstawowe zrębki drzewne

Do ciepłowni przylega wiata magazynowa paliwa o powierzchni ok. 2 230 m<sup>2</sup>.

Sieć ciepłownicza jest zaprojektowana jako wysokotemperaturowa instalacja wodna o parametrach 130/70°C.

Zakres prac obejmuje budowę hali kotła, montaż kotła na biomasę wraz z układem magazynowania i podawania paliwa, odprowadzaniem i układem oczyszczania spalin, odpopielaniem oraz instalację odzysku ciepła ze spalin. W zakresie niniejszego projektu jest również przebudowa istniejącego układu technologicznego polegająca na zmianie lokalizacji pomp obiegowych PO z zasilania na powrót, wraz z włączeniem nowego kotła, wymiana pozostałych pomp instalacji technologicznej. W zakresie przebudowy instalacji technologicznej znajduje się także wymiana sterownika PLC wraz z programem sterującym i systemem wizualizacji SCADA.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić roboty budowlane w taki sposób, aby praca istniejącej ciepłowni była niezakłócona. W czasie budowy i rozruchu nowego kotła należy zapewnić dostęp komunikacyjny do istniejącego budynku ciepłowni oraz umożliwić ciągłość dostaw i podawania opału do istniejących kotłów.

Prace przygotowawcze obejmują zagospodarowanie placu budowy, w tym zaplecza budowy, doprowadzenie mediów niezbędnych na czas budowy (w sposób umożliwiający ich rozliczenie z Zamawiającym), urządzeń ppoż. i BHP oraz zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej na etapie wykonawstwa robót i inwentaryzacji powykonawczej.

## **2.2. Roboty rozbiórkowe, przeniesienie rębaka oraz zabudowa wiaty – wykonać zgodnie z projektem architektoniczno - budowlanym**

Należy wykonać, w nowej lokalizacji, fundament rębaka wraz z wiatą. Zdemontować rębak z istniejącej lokalizacji, zamontować w nowej lokalizacji, wykonać wszystkie wymagane instalacje: zasilająca, sterowania, oświetlenia, itp.

## **2.3. Rozbudowa budynku Ciepłowni wraz z magazynem biomasy – wykonać zgodnie z projektem architektoniczno – budowlanym**

Budynek nowego kotła należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym i wydanym pozwoleniem na budowę. Wykonawca może wprowadzić własnym staraniem i na własną odpowiedzialność zmiany w projekcie budowlanym uzyskując zamienne pozwolenie na budowę (jeżeli takie będzie wymagane). Budynek musi posiadać przejścia komunikacyjne do istniejącej hali kotłów na poziomie 0,00 m i +3,56 m. Wszelkie zmiany w projekcie muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

## **2.4. Technologia Ciepłowni wraz z instalacjami sanitarnymi i elektrycznymi –**

### **2.4.1 DANE OGÓLNE**

W wyniku realizacji przedsięwzięcia przewiduje się rozbudowę kotłowni poprzez wstawienie instalacji kotłowej K5 z kotłem opalany zrzębkami drzewnymi o mocy nominalnej 5,0MW oraz z ekonomizernem kondensacyjnym spalin.

Łączna moc kotłowni po rozbudowie będzie wynosić 26,0 MW.

W zakresie zmian w układzie technologicznym przewidziano demontaż 2 szt. zaworów trójdrogowych Danfoss VF3 DN125 wraz z siłownikami, zaworami odcinającymi i filtrami (2 kpl.), pełniących funkcję układu regulacji temperatury wyjściowej (regulacja pogodowa).

Do wymiany przeznaczono następujące urządzenia:

- pompy obiegowe Salmson typ NO80-250V-H21-55-2/GMS5 (3 szt.),
- pompy mieszające PM1, PM2 PM3 Salmson typ LRC412-18/3 (6 szt.),
- pompy mieszania gorącego PM4 Salmson typ LRC 408-16/1,1 (2 szt.),
- pompy chłodzenia rusztu PK1, PK2 PK3, PK4 Salmson typ LRC 404-15/0,55 (4 szt.),
- pompy stabilizująco-uzupełniające PSU Salmson typ MULTI-V406-0SE-T/2 (2 szt.),

### ***Schemat technologiczny***

Schemat technologiczny pracy kotłowni przedstawiono na rys. nr PB.TK.1. Przewidziano przebudowę układu technologicznego kotłowni poprzez przełączenie pomp obiegowych z zasilania na powrót wody sieciowej. Przed pompami obiegowymi zostanie podłączony obieg odzysku ciepła z ekonomizera kondensacji spalin. Między przewodami zasilającym i powrotnym sieci przewidziano montaż nowego zaworu zimnego mieszania wraz z armaturą odcinającą i filtrem. Nowy kocioł zostanie włączony w istniejące rozdzielacze (zasilający RZ i powrotny RP) w miejscu istniejących króćców. Utrzymanie minimalnej wymaganej temperatury powrotu wody do kotła zostanie zapewnione przez pompy mieszania kotłowego (analogicznie jak istniejące kotły).

Wykonawca może zmienić schemat technologiczny, w zakresie wymaganym do poprawnej pracy zaoferowanych urządzeń dotyczącym ich podłączenia. Wszelkie zmiany schematu technologicznego muszą uzyskać zgodę Zamawiającego.

### **2.4.2. URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE KOTŁOWNI**

Wykonawca rozmieszcza urządzenia według własnego projektu. Kocioł na biomasę wraz z wentylatorami podmuchowymi, wygarniaczami popiołu, instalacją oczyszczania spalin, podajnikami paliwa przy kotle umieścić w nowym budynku kotła w miejscu, gdzie zamontowany jest obecnie rębak (przeznaczony do przestawienia).

W tej hali zamontowana też będzie instalacja kondensacji spalin, oraz odprowadzenia spalin do komina, który musi być umieszczony w obrysie budynku. Kontener na popiół nie powinien być zlokalizowany poza obszarem przeznaczonym pod zabudowę halą, magazynem paliwa i kominem. Kontener zapewnia zamawiający.

W przyległym do kotłowni budynku magazynowym zostanie zlokalizowany skład paliwa. Zaprojektowano w nim urządzenia podające biomasę – wygarniacze hydrauliczne (ruchoma podłoga).

## 2.4.3 UKŁAD PODAWANIA PALIWA Z MAGAZYNEM DOBOWYM

Układ przygotowania paliwa składa się z:

- podłogi ruchomej (wygarniacze z napędem hydraulicznym),
- przenośniki zrębki do kotła,
- zintegrowany z kotłem układ bezpośredniego podawania paliwa do kotła wyposażony w mechaniczny system zabezpieczający przed cofnięciem płomienia do systemu transportu, wyposażony dodatkowo w wodny układ gaśniczy z sygnalizacją zadziałania. System umożliwia podawanie porcji paliwa proporcjonalnie do stopnia obciążenia jednostki.

W skład instalacji podawania paliwa wchodzi magazyn dobowy umożliwiający zapas na 16 godziny pracy ze średnim obciążeniem instalacji kotła 85%. Ruchomą podłogę należy zaprojektować na maksymalną pojemność magazynu wypełnionego paliwem o wilgotności do 50 %.

Zaprojektowane mocowania siłowników należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem podczas pracy. Urządzenia transportujące biomasę przenośniki, popychacze należy zaprojektować do transportu mokrego paliwa. Wydajność urządzeń transportowych należy dostosować do wydajności paleniska. Elementy wykonawcze należy zaprojektować ze stali odpornej na ścieranie. W przypadku zastosowania innego rozwiązania konstrukcyjnego wygarniaczy ruchomej podłogi niż obecnie stosowane w PEC Pisz, w zakresie dostawy urządzeń musi znajdować się, oprócz kompletu wymaganego do pracy systemu, dodatkowy wygarniacz jako element zapasowy

W przypadku zastosowania do transportu biomasy zabierakowych przenośników łańcuchowych, łańcuch oraz zabieraki w przenośniku łańcuchowym muszą być identyczne, jak obecnie stosowane w PEC Pisz. Również napęd przenośnika łańcuchowego musi być mechanicznie zgodny z obecnie pracującym. W układzie rozruchowym transportera łańcuchowego należy zastosować układ soft-start lub inwerter częstotliwości (falownik).

System podawania paliwa musi być zabezpieczony przed cofnięciem ognia również w przypadku zaniku prądu. Instalacja podawania paliwa musi umożliwić pomiar rzeczywistego strumienia biomasy podawanego do paleniska. Obecnie w PEC Pisz jako pomiar stosowane są liczniki cykli popychaka pomnożone przez objętość komory popychaka.

## 2.4.4 KOCIOŁ

Kocioł wodny, wysokoparametrowy na biomasę o następujących parametrach:

- Moc nominalna kotła **5 000 kW**
- Zakres obciążenia kotła z paleniskiem **20÷100% +5%/12godz**
- Sprawność kotła min. **87%** dla paliwa o wilgotności 50 – 55% (100% biomasa pochodzenia leśnego)
- Temperatura maksymalna: min. **130°C**
- Ciśnienie maksymalne: min. **0,8MPa**
- paliwo - biomasa:
  - kora, drewno, zrębka drzewna, zrębka drzewna leśna z igliwem
  - wilgotność: 35 – 55%

- kawałki kory wielkości 20x70 mm, pojedyncze łyka długości 400 mm
- zrębki wielkości 20x70 mm
- maksymalny udział pyłu w paliwie wynosi 15%
- zrębka pochodzenia leśnego zawiera igliwie i może zawierać cienkie gałązki o długości do 400 mm

Palenisko kotła posiada ogniotrwałe obmurze o konstrukcji umożliwiającej spalanie biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności do 55%. Okładzina ceramiczna paleniska wykonana z kształtek, odporna na wysokie temperatury musi być wykonana na miejscu montażu paleniska. W złożonej ofercie będzie przedstawiona charakterystyka zastosowanych materiałów ceramicznych z podaniem ich typu i maksymalnych temperatur pracy. W dolnej części paleniska zamontowany jest ruszt ruchomy napędzany hydraulicznie z żeliwnymi rusztowinami o wysokiej zawartości chromu (>25%). Obciążenie termiczne rusztu nie może przekraczać 650 kW/m<sup>2</sup>. Palenisko kotła wyposażone w drzwiczki rewizyjne umożliwiające kontrolę wizualną procesu spalania oraz wykonanie prac serwisowych paleniska podczas postoju kotła. Palenisko wyposażone w króćce pomiarowe niezbędne do prawidłowej pracy paleniska. W okładzinie ceramicznej paleniska muszą znajdować się czujniki temperatury w każdym ciągu paleniska. Dane z czujników będą dostępne na wizualizacji kotła.

Kocioł od zewnątrz musi posiadać izolację cieplną z wełny mineralnej oraz obudowę z blachy stalowej.

Palenisko współpracuje z systemem podawania paliwa. Palenisko wyposażone jest w odpowiednie kanały powietrzne umożliwiające efektywne i ekonomiczne prowadzenie procesu spalania oraz uzyskanie wymaganych parametrów emisji. Palenisko musi posiadać otwory rewizyjne np. w postaci drzwiczek, umożliwiające swobodny dostęp do przestrzeni wymagających czyszczenia i okresowych konserwacji. Stan zamknięcia drzwiczek i włączów serwisowych powinien być sygnalizowany przez system sterowania kotła. Trwałość okładzin izolacyjnych drzwiczek rewizyjnych nie może być niższa niż elementów sąsiadujących bezpośrednio z drzwiczkami.

Konstrukcja paleniska umożliwi ciągłą pracę kotła przez minimum 120 dni, ze średnim obciążeniem 85% mocy znamionowej, przy paliwie 100% biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności około 50%, bez konieczności czyszczenia oraz przeglądów inspekcyjnych.

Kocioł wyposażony w stalowy wymiennik ciepła. Konstrukcja wymiennika ma zapewnić pracę jednostki z podaną gwarantowaną sprawnością, umożliwiać swobodny dostęp do przestrzeni wymagających czyszczenia i okresowych kontroli. Konstrukcja i wyposażenie wymiennika umożliwi ciągłą pracę kotła przez minimum 120 dni przy średnim obciążeniu 85%, przy paliwie 100% biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności około 50%, bez konieczności czyszczenia oraz przeglądów inspekcyjnych. Wymiennik zostanie wyposażony w system automatycznego czyszczenia podczas pracy, umożliwiając wydłużenie czasokresu pomiędzy czyszczeniami do których wymagane jest zatrzymanie kotła. Jeżeli dostęp do w/w przestrzeni wymaga specjalnych narzędzi lub urządzeń, muszą być one dostarczone wraz z instalacją jako integralna część instalacji. W przypadku zastosowania wciągników, podnośników, wykonawca musi uwzględnić w projekcie hali lub instalacji, konstrukcje wsporcze, żurawie, torowiska itp.

wymagane do prawidłowej pracy. Dokumentacja musi umożliwić uzyskanie odpowiednich pozwoleń wymaganych do eksploatacji urządzeń.

W przypadku zastosowania systemu czyszczenia wykorzystującego do działania sprężone powietrze, integralną częścią systemu jest sprężarka z wyposażeniem (zbiornik, osuszacz), którą należy dobrać i dostarczyć o wydajności wymaganej dla poprawnej pracy dostarczonej instalacji powiększonej o 20%. Należy zastosować sprężarkę śrubową.

Kocioł wyposażony w zawory odcinające i zawory bezpieczeństwa (zgodnie z polskimi przepisami UDT) oraz zaizolowany termicznie i obudowany.

Część ciśnieniową kotła wyposażona króćce i przyłącza wymagane do prawidłowej eksploatacji między innymi takie jak:

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

Wymiennik zaizolowany od zewnątrz wełną termoodporną zabezpieczoną płaszczem z blachy stalowej. Przestrzeń wodna zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa.

Wymiennik posiada zabezpieczenie przed niekontrolowanym wzrostem ciśnienia i temperatury w przypadku np. zaniku przepływu wody przez kocioł. Zadziałanie systemu zabezpieczenia przed niekontrolowanym wzrostem temperatury będzie sygnalizowane na systemie wizualizacji SCADA.

### **Doprowadzenie powietrza do procesu spalania.**

Powietrze pierwotne, wtórne i trzeciorzędne zostanie doprowadzone do paleniska kotła przy użyciu wentylatorów z regulowaną prędkością obrotową za pomocą inwerterów częstotliwości. Regulacja ilości powietrza w poszczególnych strefach sterowana przepustnicami z napędem elektrycznym. Pracą wentylatorów i przepustnic steruje automatyka kotła w funkcji obciążenia kotła, podciśnienia w palenisku, zawartości tlenu w spalinach lub innych algorytmów stosowanych przez wytwórcę instalacji. Algorytmy regulacji zostaną szczegółowo opisane w złożonej ofercie

### **Układ usuwania i oczyszczania spalin.**

Spaliny powstałe w kotle są oczyszczane w stopniu umożliwiającym osiągnięcie wymaganych norm emisji pyłu. Regulacja wydajności wentylatora wyciągowego odbywa się płynnie za pomocą inwertera częstotliwości według algorytmu regulacji powiązanego z regulacją procesu spalania.

## **Układ odpopielania.**

Kocioł zostanie wyposażony w system odpopielania umożliwiający odprowadzenie popiołów z paleniska, przestrzeni pod rusztowej, systemu oczyszczania spalin i innych urządzeń gdzie będzie powstawał, do kontenera popiołu. W przypadku zastosowania łańcuchowego transportera zabierakowego, Dostawca przeanalizuje możliwość zastosowania typu łańcuchów stosowanych obecnie w PEC Pisz. System zapewni poprawną pracę w całym zakresie obciążeń kotła dla paliwa 100% biomasa pochodzenia leśnego o wilgotności 50%.

Popiół gromadzony będzie w szczelnie zamykanym pojemniku w pobliżu lub na terenie kotłowni. Zespół przenośników służący do transportu popiołu, powinien zapewniać szczelność i uniemożliwiać wydostawanie się części lotnych do otoczenia. Elementy wykonawcze przenośników popiołu należy zaprojektować ze stali odpornej na ścieranie.

### **2.4.5 EKONOMIZER KONDENSACYJNY**

Ekonomizer służy do odzysku ciepła ze spalin. Włączony jest do instalacji spalinowej poprzez klapę bypass-u umożliwiającą skierowanie strumienia gazów bezpośrednio do komina. Medium odbierającym ciepło z ekonomizera jest woda powrotna z MSC. Temperatury wody powrotnej zawiera się w przedziale 42°C – 65°C. Skropliny i szlamy które powstaną w ekonomizerze będą odprowadzone na zewnątrz. Woda zostanie oczyszczona z osadów i odprowadzona do kanalizacji miejskiej, szlamy zostaną odfiltrowane, odsączone i zmagazynowane w sposób umożliwiający ich dalszy transport, nie wymagający specjalistycznych urządzeń, na tymczasowe składowisko odpadów na terenie Ciepłowni PEC Pisz.

Ekonomizer wykonany z materiałów odpornych na działanie związków chemicznych znajdujących się w skroplinach, pochodzących ze spalania 100% biomasy pochodzenia leśnego, oraz wodzie znajdującej się w MSC i skonstruowany w sposób umożliwiający nieutrudniony dostęp do przestrzeni wymagających przeglądów i konserwacji. W przypadku zastosowania dodatkowych urządzeń wymaganych do uzyskania dostępu do w/w przestrzeni (np. wciągniki, podnośniki, itp.), urządzenia muszą znajdować się w dostawie i posiadać dokumentację umożliwiającą uzyskanie decyzji do ich eksploatacji, jeżeli taka będzie wymagana. Instalacja spalinowa wykonana i zabezpieczona w sposób który nie narazi na niebezpieczeństwo pracowników wykonujących prace konserwacyjne urządzenia.

Do oferty dołączona zostanie charakterystyka mocy ekonomizera w funkcji temperatury powrotu i wilgotności paliwa.

### **2.4.6 EMISJE**

Emisje zgodne z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z 25 listopada 2015r w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania

- emisja **SO<sub>2</sub> ≤ 400 mg/Nm<sup>3</sup>**
- emisja **NO<sub>x</sub> ≤ 400 mg/Nm<sup>3</sup>**
- emisja pyłu **≤ 50 mg/Nm<sup>3</sup>**

Niezależnie od temperatury wody powrotnej z sieci (dla pracy instalacji z układem kondensacji i bez układu kondensacji).

**Nie dopuszcza się zastosowania odpylaczy tkaninowych.**

Do pomiaru emisji należy wykonać na czopuchu króćce pomiarowe zgodnie z PN-Z-04030-7:1994, przed bypassem i za ekonomizerem kondensacyjnym.

Do oferty dołączona zostanie charakterystyka sprawności kotła w funkcji mocy oraz wilgotności paliwa, krzywa rozruchu i zatrzymania kotła.

Złożona oferta musi zawierać następujące dane charakteryzujące instalację:

- gwarantowana sprawność średnio godzinowa kotła (bez instalacji odzysku ciepła ze spalin) wyrażona w % przy średnim obciążeniu 90%
  - gwarantowana ilość energii odzyskanej w instalacji kondensacji dla:
    - a) temperatura powrotu wody sieciowej 44°C - w ciągu jednej godziny.  
Energia wytworzona dla tego stanu oznaczona jako  $E_a$  wyrażona w GJ.
    - b) temperatura powrotu wody sieciowej 58°C - w ciągu jednej godziny.  
Energia wytworzona dla tego stanu oznaczona jako  $E_b$  wyrażona w GJ.
    - c) temperatura powrotu wody sieciowej 60°C - w ciągu jednej godziny.  
Energia wytworzona dla tego stanu oznaczona jako  $E_c$  wyrażona w GJ.
- Powyższe dane dla pracy ze średnio godzinowym obciążeniem kotła 90% i paliwie zrębka pochodzenia leśnego o wilgotności 50%.
- oferowany okres gwarancji zgodnie z zapisami SIWZ.

#### **2.4.7 UKŁAD STEROWANIA**

System sterowania powinien w pełni automatycznie obsługiwać systemy: paleniska, kotła, ekonomizera kondensacyjnego, podawania paliwa oraz usuwania popiołu.

Kocioł wraz z paleniskiem, 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 zarządzane z poziomu centralnej dyspozytorni. System sterowania musi umożliwiać rejestrowanie zdarzeń awaryjnych, ostrzeżeń, nienormalnych stanów pracy instalacji. System wizualizacji i sterowania umożliwi stworzenie kont operatorów, konta obsługi technicznej, konta administratora systemu. Każde konto, z wyjątkiem administratora, będzie posiadało ograniczenia w zakresie możliwości dokonywania nastaw. Każda zmiana na staw będzie rejestrowana. Administrator systemu będzie mógł odtworzyć historię zmian nastaw. Wymagane jest aby była możliwość generowania raportów zmianowych z pracy instalacji. Jako jednostki sterujące (PLC) poszczególnymi urządzeniami należy zastosować urządzenia firmy SIEMENS, OMRON, GE FANUC. System SCADA należy wykonany na oprogramowaniu firmy Wonderware lub w/w firm. Dostawca udostępni kody źródłowe programów sterujących zastosowanych w PLC wraz z opisami, jeżeli to niemożliwe, dostarczy je w formie backup-u umożliwiającego załadowanie do sterownika PLC i uruchomienie systemu bez ingerencji serwisu producenta. Integralną częścią backup-u jest wykaz wszystkich zmiennych zastosowanych w programie wraz z opisem pełnionej funkcji. Pliki aplikacji systemu



SCADA zostaną przekazane w formie edytowalnej dla Zamawiającego wraz ze środowiskiem programistycznym (w wersji Developer/Engineering) w którym została stworzona aplikacja.

Rozwiązania zastosowane w instalacji oraz układ sterowania zapewni pracę instalacji kotłowej z parametrami gwarantowanymi w ofercie przy spalaniu 100% biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności 50%

## **2.5 UKŁAD POMPOWY CIEPŁOWNI**

Zmiana lokalizacji pomp obiegowych w układzie hydraulicznym wraz z ich wymianą na nowe. Do obsługi MSC służą 3 szt. pomp z czego pracują max 2 szt. a trzecia jest w rezerwie. Nowe pompy umożliwiają przesłanie do MSC mocy 26 MW przy pracujących równocześnie dwóch pompach i różnicy temperatur 50°C. Zmiana rurociągów DN 300 związana ze zmianą umiejscowienia pomp w układzie hydraulicznym (nowa lokalizacja pomp na powrocie z MSC) oraz zmiana układu mieszania zimnego (regulacja pogodowa). Zdemontować należy 2 szt. zaworów trójdrogowych DN 125 wraz z armaturą i filtrami a zainstalować należy 1 szt. zaworu DN 200 wraz z armaturą odcinającą i filtrem w nowej lokalizacji. Zawór regulacyjny wyposażony w siłownik z potwierdzeniem położenia które będzie widoczne w systemie wizualizacji.

Wymiany wymagają pozostałe pompy zastosowane w układzie technologicznym wymienione w pkt. 2.4.2. Dostawca wymieni pompy na pompy o nie gorszych parametrach hydraulicznych o wyższej sprawności niż obecnie stosowane. Zastosowane pompy będą renomowanych producentów. Harmonogram wymiany zostanie uzgodniony z inwestorem.

Wszystkie silniki zastosowane w instalacji kotłowej z kondensacją oraz pompach będą spełniały wymogi normy PN-EN 60034-30-1 i będą w klasie energetycznej IE3.

### **2.5.1 UKŁAD STEROWANIA I AUTOMATYKI TECHNOLOGII CIEPŁOWNI**

Układ sterowania częścią technologiczną obsługiwany sterownikiem PLC współpracujący wraz z wizualizacją SCADA.

#### **Stan obecny:**

Pracą części technologicznej steruje sterownik PLC MITSUBISHI PLC FX3 – 128 MR z portem komunikacyjnym RS 485 firmy MITSUBISHI wyposażony w moduły rozszerzeń:

- FX2N 4AD-PT (4 x wejście czujników temperatury Pt100) – 2szt
- FX2N 4AD (4 x wejście analogowe) – 2 szt
- FX2N 232 1F (port komunikacyjny RS232) – 2 szt
- FX2N 4DA (4 x wyjście analogowe) – 1 szt.
- panel operatorski Mitsubishi E600 – 1 szt.

Sterownik obsługuje 64 wejściowe sygnały binarne, 34 wyjściowe sygnały binarne, 4 czujniki temperatury, 8 wejść analogowych 4-20 mA, 4 wyjścia analogowe 4 - 20 mA.

Sterownik posiada 3 porty komunikacyjne. Port komunikacyjny RS 485 służy do komunikacji z systemem wizualizacji SCADA, jeden z portów rozszerzeń RS 232 współpracuje z konwerterem RS 2323/M-Bus i służy do odczytu danych z liczników ciepła firmy KAMSTRUP znajdujących się w ciepłowni – 11 szt.( 1 szt. licznik główny ciepłowni, 4 szt. kotłów liczniki produkcji, 4 szt. liczniki układu chłodzenia rusztu, 1 szt. licznik potrzeb własnych, 1 szt. licznik węzła CO i CWU ciepłowni) Odczytywane są następujące dane:

- energia (stan licznika)
- moc chwilowa
- przepływ chwilowy
- temp. zasilania
- temp. powrotu

Drugi port RS 232, poprzez konwerter RS232/RS485, służy do obsługi falowników firmy MITSUBISHI – 13 szt. ( 10 szt. S500 i 3 szt. D700). Dane wymieniane są za pomocą protokołu MITSUBISHI. Za pomocą portu wysyłane są wartości zadane do falowników jak również odczytywane dane dotyczące aktualnego stanu i parametrów pracy.

Panel operatorski służy do podglądu parametrów i sterowania pracą części technologicznej ciepłowni w sytuacji gdy uszkodzeniu ulegnie system wizualizacji.

Za pomocą systemu SCADA zadawane są parametry pracy Miejskiej Sieci Ciepłowniczej oraz parametry mieszania gorącego kotłów, czas przełączenia pomp obiegowych, czasy przełączenia pozostałych pomp, ciśnienie utrzymywane na powrocie sieci, ciśnienie i temperatura wyjściowa itp.

Obecnie pracujący system wizualizacji to Schneider CITEC SCADA v 5.5

#### **Stan po modernizacji:**

Ze względu na zmianę układu pompowego dla poprawnej pracy części technologicznej ciepłowni należy wymienić sterownik PLC który przejmie funkcje obecnie pracującego. Wymiana polega na zainstalowaniu nowej szafki ze sterownikiem i połączenie jej z istniejącą rozdzielnią technologiczną. W miejscu istniejącego PLC należy zainstalować łączówkę na której dostępne będą obsługiwane sygnały. Nie jest planowana zmiana w układzie siłowym i sterowniczym istniejącej rozdzielni technologicznej, chyba że będzie to wymagane ze względu na prawidłową pracę nowego kotła i instalacji kondensacji lub będzie związane

Komunikacja z falownikami MITSUBISHI D500 i D700 odbywa się za pomocą protokołu MITSUBISHI, istnieje możliwość zmiany protokołu na MODBUS RTU dla falowników D700

Program sterujący uwzględni wszelkie zmiany związane z przebudową układu hydraulicznego i zapewni prawidłową pracę części technologicznej ciepłowni po uruchomieniu ciepłowni.

W miejscu istniejącego panelu operatorskiego należy zainstalować nowy na którym będzie można obserwować podstawowe parametry pracy oraz sterować pracą

części technologicznej ciepłowni. Panel będzie obsługiwany w sytuacji uszkodzenia systemu SCADA.

W zakresie znajduje się również wykonanie nowego systemu wizualizacji SCADA, który będzie obsługiwał część technologiczną ciepłowni oraz część wspólną związaną z odbiorem ciepła z instalacji kondensacji. W systemie muszą być dostępne parametry i stany urządzeń dostępne w obecnie stosowanym systemie oraz dane z nowych urządzeń takich jak: liczniki ciepła nowego kotła i układu kondensacji, stan pracy pomp zaworów itp.

System wykonuje raporty dobowe z pracy ciepłowni. Raport dobowy zawiera zestawienie godzinowe podstawowych parametrów pracy źródeł:

- ilość energii z liczników K1, K2, K3, K4, K5, Licznik sieciowy (całkowita produkcja oddawana do sieci), Licznik kondensacji
- przepływ chwilowy z w/w liczników
- temp zasilania i powrotu z w/w liczników
- moc chwilową z w/w liczników
- temp zewnętrzna

Raport podzielony na 8 godzinne części (zmiany). Na koniec każdej 8 godziny oprócz zarejestrowania powyższych parametrów wykonywane jest podsumowanie zawierające:

- łączna produkcja energii za 8 godzin z w/w liczników
- średni przepływ z 8 godzin z w/w liczników
- średnia temp zewnętrzna

Podsumowanie raportu zawiera całkowitą ilość energii za 24 godziny z w/w liczników, średni przepływ dobowy dla każdego opomiarowanego urządzenia, średnią temperaturę zewnętrzną.

System wizualizacji wraz z programem sterującym PLC zapewni prawidłową pracę ciepłowni. System SCADA umożliwi zdalny podgląd stanu systemu dla jednego lub dwóch użytkowników za pomocą sieci Ethernet. Dostęp umożliwi podgląd stanu urządzeń i bieżących parametrów pracy bez przejmowania pulpitu na którym aktualnie pracuje obsługa (tryb ukryty). Zmiany parametrów pracy wykonywane za pomocą zdalnego dostępu wymagają każdorazowo akceptacji obsługi.

Wykonawca przekaże wszystkie kody źródłowe licencje i programy wykorzystane w systemie sterowania i wizualizacji części technologicznej Inwestorowi. Dopuszcza się ograniczenie dostępu Inwestora do w/w programów na okres gwarancji. Po okresie gwarancji kody źródłowe programu sterującego częścią technologiczną oraz wizualizacją procesu w całości wraz z hasłami dostępu i niezbędnymi kodami zostaną przekazane Inwestorowi.

### **3. WARUNKI REALIZACJI ROBÓT**

1. Wykonawca zapewni wykonanie robót demontażowych zbędnych urządzeń i instalacji, wraz z segregacją, cięciem elementów i załadunkiem złomu do kontenerów (złom metalowy pozostanie własnością Zamawiającego). Prace demontażowe, koszty utylizacji i wywozu obciążają Wykonawcę.
2. Kocioł należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami Urzędu Dozoru

Technicznego oraz polskimi normami. Na wykonane elementy kotła uzyskać poświadczenia UDT.

3. Dostawy kotła zrealizować na podstawie dokumentacji opracowanej przez uprawnionego projektanta i zaakceptowanej przez Zamawiającego. Montaż kotła wykonać zgodnie z tą dokumentacją.
4. Wszystkie materiały i urządzenia powinny posiadać dokumenty pozwalające stwierdzić ich rok produkcji. Kompletacja dostaw oraz rozpoczęcie robót montażowych może nastąpić po wcześniejszym przedłożeniu i akceptacji dokumentacji technicznej spełniającej obowiązujące przepisy prawa.
5. Materiały i urządzenia zastosowane winne być nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż w roku rozpoczęcia prac lub roku poprzednim i posiadać wymagane certyfikaty
6. Roboty prowadzić zgodnie z warunkami realizacji robót budowlanych określonymi *Ustawą Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r.* (Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późn. zmianami)
7. Pomiary energetyczne kotła wykonać zgodnie z normą PN-EN 12952-15:2006 „Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 15: Badania odbiorcze”.
8. Pomiary stężenia substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO, pył) wykonać zgodnie z normą PN-ISO 10396:2001 „Odpylacze kotłowe – wymagania i badania montażowe i odbiorcze”.
9. Pomiary emisji zanieczyszczeń gazowych wykonać zgodnie z zachowaniem warunków określonych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 30.10.2014 w sprawie wykonywania pomiarów emisji zanieczyszczeń przenośnymi analizatorami spalin.
10. Pomiary zanieczyszczeń pyłowych wykonać zgodnie z normą PN-Z-04030-07.94 „Pomiar stężenia i strumienia pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną”.
11. Zapewnić dostęp komunikacyjny do istniejącego budynku kotłowni.
12. Zapewnić możliwość dostawy opału do istniejących kotłów w czasie budowy i rozruchu nowej kotłowni.
13. Emisja hałasu do środowiska wynikająca z budowy obiektu nie spowoduje zwiększenia hałasu zewnętrznego. Hałas i vibracje scharakteryzowane przez Równoważony poziom dźwięku A na zewnątrz obszaru przeznaczonego pod tereny usługowe i przemysłowe, powinien wynosić mniej niż dopuszczalny poziom hałasu dla terenu, określonego w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 01.10.2012 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
14. Na etapie budowy zapewnić zminimalizowanie oddziaływania przedsięwzięcia poprzez:
  - odpowiedni dobór maszyn budowlanych o niewielkiej emisji zanieczyszczeń i hałasu, posiadających wysokiej klasy tłumiki,
  - eliminację zbędnych źródeł zanieczyszczeń i hałasu – wyłączanie silników urządzeń nie pracujących w danej chwili,
  - ograniczenie czasu pracy sprzętu powodującego największy poziom hałasu do pory dziennej godz. 6.00 – 22.00,

- selektywna zbiórkę odpadów,
- używanie maszyn i pojazdów sprawnych technicznie,
- właściwe wykonawstwo, nadzór oraz odbiory robót zanikowych i odbiór końcowy gwarancją jakości i bezpieczeństwa przedsięwzięcia.
- zaplecze budowy, na którym będzie parkował sprzęt budowlany, zostanie zorganizowane na terenie utwardzonym lub zabezpieczonym warstwą nieprzepuszczalną. Stan sprzętu budowlanego będzie na bieżąco monitorowany aby zminimalizować potencjalne zagrożenie dla środowiska gruntowo-wodnego.