

**Załącznik nr 2 do SWZ**

**Przedmiot i zakres zamówienia**

**§ 1**

1. Zamawiający w drodze przetargu nieograniczonego zleca do wykonania, a Wykonawca przyjmuje do realizacji roboty budowlane w ramach zadania: **„Modernizacja i rozbudowa Ciepłowni Miejskiej w Pisz - Budowa kotła o mocy 5 MW opalanego biomasą z instalacją odzysku ciepła ze spalin w procesie kondensacji”**.
2. Wykonawca zobowiązuje się do oddania ww. obiektu budowlanego wykonanego zgodnie z projektem, zasadami wiedzy technicznej, obowiązującymi w tym zakresie przepisami szczegółowymi oraz polskimi normami wprowadzającymi normy europejskie lub europejskie aprobaty techniczne i kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.
3. **Przedmiotem zamówienia jest Modernizacja i rozbudowa Ciepłowni Miejskiej w Pisz - Budowa kotła o mocy 5 MW opalanego biomasą z instalacją odzysku ciepła ze spalin w procesie kondensacji zgodnie z Decyzją Nr 308/2016 z dnia 24.10.2016r., oraz z Decyzją z dnia 20.02.2019r. zatwierdzającą projekt budowlany - zamienny pozwolenie na budowę oraz projektami w zakresie branż:**
  - Do decyzji z dnia 24.10.2016r.
    1. Architektura
    2. Konstrukcja
    3. Instalacje Sanitarne
    4. Instalacje Elektryczne
  - Do decyzji z dnia 20.02.2019r.
    1. Architektura
    2. Konstrukcja
    2. Instalacje Sanitarne
    3. Instalacje Elektryczne

Podstawowy zakres robót obejmuje:

- 1) **Modernizację i rozbudowę Ciepłowni Miejskiej w Pisz - Budowa kotła o mocy 5 MW opalanego biomasą z instalacją odzysku ciepła ze spalin w procesie kondensacji w zakresie:**
  - a) Wykonanie projektu wykonawczego i powykonawczego w branżach:
    - architektonicznej,
    - konstrukcyjnej,
    - instalacyjnej,
    - technologicznej,
    - elektrycznej,
    - AKPiA,
  - b) uzyskanie zastępczego pozwolenia na budowę według zmian przedstawionych w załączniku Nr.1 , Projekt zamienny uzgodnić z PEC Pisz.
  - c) prace rozbiórkowe,

**PREZES ZARZĄDU**  
PEC Sp. z o.o. w Pisz  
Marek Zrojek

- d) przebudowa układu pompowego wraz z wymianą pomp układu technologicznego ciepłowni,
- e) przebudowa hydraulicznej instalacji technologicznej wraz z układem automatyki sterującej,
- f) wymiana sterownika PLC rozdzielni technologicznej, oraz wykonanie systemu wizualizacji,
- g) budowa hali kotła wraz z układem podawania paliwa oraz montaż wyposażenia technicznego, wykonanie instalacji elektrycznej, grzewczej, wentylacyjnej, sanitarnej, technologicznej i innych wymaganych przepisami prawa,
- h) dostawa i montaż kotła wodnego o mocy 5,0 MW opalanego biomasą,
- i) zakup i dostawy oraz montaż armatury, rurociągów i urządzeń technologicznych,
- j) montaż instalacji usuwania i oczyszczania spalin wraz z kominem oraz instalacji odzysku ciepła ze spalin o mocy 1 MW,
- k) montaż układu sterowania i automatyki nowej instalacji wraz ze stanowiskiem obsługi i systemem wizualizacji pracy instalacji.
  
- l) Montaż urządzenia awaryjnego zasilania w energię elektryczną kotłowni.
- m) uruchomienie, testy i rozruch, instrukcja obsługi, szkolenie załogi,
- n) uporządkowanie terenu,
- o) wymagane odbiory i uzyskanie pozwolenia na użytkowanie obiektu,
- p) utylizacja odpadów powstałych podczas prac, w tym materiałów izolacyjnych i gruzu.

**UWAGA:** Zakres zamówienia nie obejmuje wykonania wiaty na rębak przeniesienia istniejącego rębaka oraz dodatkowej ruchomej podłogi do istniejącej ciepłowni ujętych w dokumentacji projektowej.

## **2) Prace przygotowawcze:**

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 procesie kondensacji. 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.

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.

### **2.3. Budowa hali kotła wraz z układem podawania paliwa**

Budynek nowego kotła należy wykonać w miejscu wyznaczonym według załącznika Nr.1. Ze względu na zmianę lokalizacji należy wykonać projekt budowlany zamienny z zachowaniem wymagań p.poz. (zmiany należy uzgodnić z rzeczoznawcą w zakresie p.poz.). W związku ze zmianą



lokalizacji kotła należy uwzględnić również przebudowę drogi p.poż. oraz infrastruktury podziemnej w obszarze budowy, takiej jak np. kanalizacja deszczowa i inne.

Wszelkie zmiany w projekcie muszą uzyskać akceptację Zamawiającego.

Wykonawca we własnym zakresie uzyska zamienne pozwolenie na budowę .

## **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 m zrębkami drzewnymi o mocy nominalnej 5,0MW oraz z ekonomizerem kondensacyjnym spalin o mocy 1MW.

Łączna moc kotłowni po rozbudowie wraz z instalacją odzysku ciepła będzie wynosić 27,0 MW.

#### ***Schemat technologiczny***

Schemat technologiczny pracy kotłowni przedstawiono na rys. Nr. PB.TK1. Wykonawca może zmienić schemat technologiczny, w zakresie wymaganym do

poprawnej pracy zaoferowanych urządzeń dotyczącym ich podłączenia. Wszelkie zmiany schematu technologicznego muszą uzyskać zgodę Zamawiającego. W szczególności Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania projektu zamiennego dotyczącego układu pompowego z powodu nie aktualnych danych zawartych w projekcie wykonawczym. Projekt zamienny należy uzgodnić z PEC Pisz.

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

Wykonawca rozmieszcza urządzenia według własnego projektu. Kocioł na biomasę wraz z wentylatorami podmuchowymi, wygarniaczami popiołu, podajnikami paliwa umieścić w nowym budynku.

Instalacja oczyszczania spalin- filtr elektrostatyczny, komin, kontenery na popiół muszą znajdować się poza obrysem budynku. Kontener na popiół powinien być zlokalizowany w miejscu dogodnym do załadunku - uzgodnionym z Zamawiającym.

W przyległym do kotłowni budynku magazynowym zostanie zlokalizowany skład paliwa. Powinna zostać zapewniona możliwość załadunku paliwa na ruchomą podłogę ze strony istniejącej wiaty i ze składowiska strona czołowa.

### **2.4.3 UKŁAD PODAWANIA PALIWA Z MAGAZYNEM**

Układ przygotowania paliwa składa się z:

- podłogi ruchomej (cztery wygarniacze z napędem hydraulicznym), składującej paliwo do wysokości 4,5m . Magazyn paliwa musi zapewnić prace układu przez minimum 20 godzin przy pracy z mocą znamionową.
- przenośnika paliwa do kotła, wykonanego w technologii zgrzeblowej o prędkości przesuwania się nie większej niż 0,3 m/s.
- zintegrowanego z paleniskiem układu bezpośredniego podawania paliwa wyposażonego w mechaniczny system zabezpieczający przed cofnięciem płomienia do systemu transportu, wyposażony dodatkowo w wodny układ gaśniczy z sygnalizacją zadziałania. System umożliwi podawanie porcji paliwa proporcjonalnie do stopnia obciążenia jednostki.



Zaprojektowane mocowania siłowników należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem podczas ich 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 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 stosowany jest iloczyn cykli pracy popychacza do objętość jego komory.

Charakterystyka paliwa:

- paliwo - biomasa:
  - planuje się, że podstawowym paliwem zasilającym kocioł będzie zrębka leśna z igliwem,
  - średnia wartość opałowa biomasy – 7500 kJ/kg,
  - wilgotność: 30 – 55 %,
  - zrębki wielkości 20x30x70 mm,
  - zrębka pochodzenia leśnego wraz z igliwem może zawierać cienkie gałązki o długości do 400 mm.

#### 2.4.4 KOCIOŁ

Kocioł wodny pionowy płomieniówkowy, wysokoparametrowy opalany biomasą o następujących parametrach:

- trójciągowy,
- Moc nominalna kotła **5 000 kW**,
- Moc minimalna kotła: 1 500 kW,
- Moc ekonomizera kondensacyjnego  $\geq 1\ 000\ \text{kW}$ ,
- Moc kotła wraz z ekonomizerem kondensacyjnym  $\geq 6\ 000\ \text{kW}$ ,
- Zakres obciążenia kotła z paleniskiem **30÷100% +5%/12godz**,
- Sprawność kotła min. **87%** dla paliwa o wilgotności 50%, przy nominalnej mocy - średnio godzinowa - mierzona w ciągu 72 godzinnego rozruchu próbnego; co każde 12 miesięcy przy nominalnej mocy - średnio godzinowa - mierzona w ciągu 24 godzin ciągłej pracy w całym okresie gwarancyjnym. Obliczenia sprawności kotła należy przeprowadzić na podstawie normy EN 12953-11: 2003 (EN 12953-11: 2003 Kotły płaszczyznowe. Próby odbiorowe metoda pośrednia)
- Łączna sprawność kotła wraz z ekonomizerem kondensacyjnym  $\geq 98\%$
- Temperatura maksymalna: **130°C**,



- Ciśnienie maksymalne: **0,8 MPa**,

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. Wymiennik musi zostać wyposażony w system automatycznego czyszczenia podczas pracy, umożliwiający wydłużenie czasookresu 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.

Kocioł musi być wyposażony w system pneumatycznego automatycznego czyszczenia części spalinowej kotła w czasie jego pracy (pneumatycznie), umożliwiającą ciągłą pracę kotła przez minimum 180 dni bez odstawiania do czyszczenia w czasie przestoju. Do czyszczenia przy wykorzystaniu sprężonego powietrza należy przewidzieć i dostarczyć jako integralną część systemu sprężarkę śrubową wraz z wyposażeniem w zbiornik i osuszacz, którą należy dobrać do wydajności wymaganej dla poprawnej pracy dostarczonej instalacji powietrznej z zapasem powiększonym o 20%.

Wykonawca przedstawi technologię czyszczenia wymiennika kotła odstawionego do czyszczenia w czasie przestoju po przepracowaniu 180 dni oraz dostarczy wraz z kotłem narzędzia/przyrządy niezbędne do przeprowadzenia takiego czyszczenia.

Kocioł wyposażony w zawory odcinające oraz zawory bezpieczeństwa zgodne z przepisami Urzędu Dozoru Technicznego zaizolowany i obudowany termicznie.

Część ciśnieniową kotła wyposażać w 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 ciepła zaizolowany od zewnątrz wełną termoodporną zabezpieczoną płaszczem z blachy stalowej. Przestrzeń wodna zabezpieczona przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa.

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

#### **2.4.5 PALENISKO**

Palenisko kotła musi posiadać ogniotrwale obmurze o konstrukcji umożliwiającej spalanie biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności do 55%. Okładzina ceramiczna paleniska wykonana z kształtek, odporna na wysokie temperatury wykonana na miejscu montażu paleniska. W ofercie przedstawić charakterystykę zastosowanych materiałów ceramicznych z podaniem ich typu i



maksymalnych temperatur pracy. W dolnej części paleniska zastosować ruszt ruchomy napędzany hydraulicznie z żeliwnymi rusztowinami o wysokiej zawartości chromu ( $\geq 27\%$ ). Obciążenie termiczne rusztu nie może przekraczać  $400 \text{ kW/m}^2$ , a objętościowo nie więcej niż  $160 \text{ kW/m}^3$ . Palenisko kotła wyposażone w drzwi rewizyjne umożliwiające kontrolę wizualną procesu spalania oraz wykonanie prac serwisowych paleniska w czasie postoju kotła. Palenisko wyposażyc w króćce pomiarowe niezbędne do prawidłowej pracy paleniska. W okładzinie ceramicznej paleniska zastosować czujniki temperatury w każdym ciągu paleniska. Dane z czujników będą dostępne na wizualizacji paleniska.

Szerokość podajnika paliwa do paleniska nie może być mniejsza od szerokości rusztu. Paliwo podawane jest na ruszt paleniska za pomocą podajnika hydraulicznego, prędkość ruchu rusztu i podajnika regulowana będzie za pomocą inwerterów częstotliwości.

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

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

Konstrukcja paleniska umożliwi ciągłą pracę kotła przez minimum 180 dni, ze średnim obciążeniem  $85\%$  mocy znamionowej, przy paliwie  $100\%$  zrębki leśnej z igliwem o wilgotności około  $50\%$ , bez konieczności czyszczenia oraz przeglądów inspekcyjnych. Temperatura spalin za paleniskiem:  $900\text{-}950^\circ\text{C}$ ;

#### **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, minimum trzech strefach, sterowana jest za pomocą oddzielnych wentylatorów z inwerterami częstotliwości. 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. Do zabezpieczenia rusztu przed przegrzaniem zastosować recyrkulację spalin.

#### **2.4.6 UKŁAD USUWANIA I OCZYSZCZANIA SPALIN**

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

Do oczyszczania spalin zastosować filtr elektrostatyczny. Filtr zlokalizować poza głównym budynkiem kotłowni oraz wyposażyc w układ sterowania i usuwania popiołu.



### **Układ odpielania.**

Kocioł wyposażony w system odpielania umożliwiający odprowadzenie popiołów z paleniska, przestrzeni pod rusztowej, systemu oczyszczania spalin i innych urządzeń gdzie będzie powstawał do kontenera popiołu.

Do usuwania popiołu paleniskowego należy zastosować przenośnik zgrzeblowy. W miejscach powstawiania lotnego popiołu, takich jak elektrofiltr, może być zastosowany przenośnik ślimakowy. System musi zapewnić poprawną pracę w całym zakresie obciążeń kotła.

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

Powstały popiół po spalaniu biomasy zgodnej z zaleceniami producenta, będzie kwalifikowany jako odpad nieszkodliwy.

Typ kontenera (do 7m<sup>3</sup>) ze wskaźnikiem poziomu wyposażony w zaczep ustalony na etapie projektowania z zamawiającym.

### **2.4.7 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 zawierają się w przedziale 42°C – 65°C. Skropliny które powstaną w ekonomizerze będą odprowadzone na zewnątrz. Woda powinna zostać zneutralizowana chemicznie i odprowadzona do kanalizacji miejskiej. Ekonomizer kondensacyjny należy włączyć w układ za filtrem elektrostatycznym w celu eliminacji powstawania szlamów podczas kondensacji.

Ekonomizer wykonany z materiałów odpornych na działanie związków chemicznych znajdujących się w skroplinach, pochodzących ze spalania biomasy, oraz w wodzie znajdującej się w MSC. Ekonomizer wykonać w sposób umożliwiający neutrudniony 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 ofercie i posiadać dokumentację umożliwiającą uzyskanie decyzji do ich eksploatacji, jeżeli jest taka wymagana. Instalacja spalin wykonana i zabezpieczona w sposób który, nie naraża na niebezpieczeństwo pracowników wykonujących prace konserwacyjne urządzenia.

- Moc ekonomizera kondensacyjnego  $\geq 1\ 000\ \text{kW}$  (osiągnięta podczas pracy układu z mocą nominalną (5 000 kW); spalaniem paliwa o wilgotności 50%, temperatura wody przed ekonomizerem nie większa - 46 ° C; temperatura spalin przed ekonomizerem nie mniejsza niż 160 ° C. )
- Moc kotła wraz z ekonomizerem kondensacyjnym  $\geq 6\ 000\ \text{kW}$ ,
- Dozwolona różnica temperatur spalinami a wodą po ekonomizerze nie większa niż 2 ° C.
- Do oferty dołączona zostanie charakterystyka mocy ekonomizera w funkcji temperatury powrotu i wilgotności paliwa.
- Wykonawca przekaże po okresie gwarancji kody źródłowe do sterowników



W instalacji przed i za ekonomizerem kondensacyjnym należy przewidzieć króćce przyłączeniowe do przyłączenia planowanej pompy ciepła. Miejsce przyłączy należy ustalić z Zamawiającym na etapie projektowania.

#### 2.4.8 KOMIN

Komin należy wyposażyć w rurę wewnętrzną ze stali nierdzewnej oraz izolację termiczną. Konstrukcję komina wykonać jako samonośną z płaszczem zewnętrznym ze stali węglowej. Miejsca rewizyjne i punkty pomiarowe na kominie wyposażyć w podesty obsługowe oraz schody lub drabinę.

#### 2.4.9 EMISJE

Emisje zgodne z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z 25 listopada 2015 r. w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania oraz zgodnie z polskimi aktami prawnymi m.in. Rozporządzenie Ministra Klimatu z dnia 24 września 2020 r. w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw oraz urządzeń spalania lub współspalania odpadów (Dz.U.2020.1860 z dnia 2020.10.22) lecz nie wyższe niż:

- emisja SO<sub>2</sub> ≤ 200 mg/m<sup>3</sup>U
- emisja NO<sub>x</sub> ≤ 300 mg/m<sup>3</sup>U
- emisja pyłu ≤ 30 mg/m<sup>3</sup>U

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

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 ≤48°C – dla trzech temperatur (E<sub>a</sub> =44°C, E<sub>b</sub> =46°C, E<sub>c</sub> =48°C) w ciągu jednej godziny. Energia wytworzona dla tego stanu oznaczona jako E<sub>48</sub> wyrażona w GJ
  - b) temperatura powrotu wody sieciowej ≤54°C – dla trzech temperatur (E<sub>d</sub> =50°C, E<sub>e</sub> =52°C, E<sub>f</sub> =54°C) w ciągu jednej godziny. Energia wytworzona dla tego stanu oznaczona jako E<sub>54</sub> wyrażona w GJ.
  - c) temperatura powrotu wody sieciowej ≤60°C – dla trzech temperatur (E<sub>g</sub> =56°C, E<sub>h</sub> =58°C, E<sub>i</sub> =60°C) w ciągu jednej godziny. Energia wytworzona dla tego stanu oznaczona jako E<sub>60</sub> wyrażona w GJ.

Powyższe dane dla pracy ze średnio godzinowym obciążeniem kotła 90% i paliwie zrębka leśna z igliwem o wilgotności 50%.

- oferowany okres gwarancji zgodnie z zapisami SWZ.



#### **2.4.10 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 i konta administratora systemu. Każde konto z wyjątkiem administratora będzie posiadało ograniczenia w zakresie możliwości dokonywania nastaw. Każda zmiana nastaw będzie rejestrowana w historii. 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, ABB, SCHNEIDER, lub równoważne. System SCADA wykonany na oprogramowaniu firmy Wonderware lub w/w firm. Dostawca udostępni kody źródłowe programów sterujących zastosowanych w PLC wraz z opisami. Jeżeli niemożliwe jest dostarczenie kodów źródłowych dostarczy je w formie backup-u umożliwiającego załadowanie do sterownika PLC i uruchomienie systemu bez ingerencji serwisu producenta. Przekazanie kodów źródłowych musi nastąpić przed zakończeniem gwarancji Wykonawcy. Integralną częścią backup-u jest wykaz wszystkich zmiennych zastosowanych w programie wraz z opisem 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 kotłowni zgodną z parametrami gwarantowanymi w ofercie przy spalaniu 100% zrębki leśnej z igliwem o wilgotności 50%. System musi posiadać możliwość automatycznej regulacji ilości podawanego paliwa poprzez wprowadzenie nastawy faktycznej wilgotności paliwa.

#### **2.5 UKŁAD POMPOWY CIEPŁOWNI**

Wykonawca będzie zobowiązany do wykonania projektu zamiennego dotyczącego układu pompowego z powodu nie aktualnych danych zawartych w projekcie wykonawczym. Projekt zamienny należy uzgodnić z PEC Pisz. Wykonawca wymieni istniejące pompy na pompy o wyższej wydajności niż obecnie stosowane. Zastosowane pompy oraz 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.

Należy przewidzieć króćce przyłączeniowe do planowanego urządzenia ORC. Miejsce przyłącza należy ustalić z Zamawiającym na etapie projektowania.

##### **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 podmieszania 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

#### **2.5.2 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 szafy 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.



Centralny system SCADA kotła biomasowego musi posiadać dodatkowe miejsca wejść sygnałów, które umożliwią podgląd istniejących urządzeń kotłowych.

Nie jest przewidziana ingerencja w istniejący system sterowania istniejącymi kotłami.

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

W dniu 04.02.2022r. wymieniono na nowe 2 falowniki pomp obiegowych ze względu na uszkodzenie dotychczasowych. Zamontowano falowniki firmy *LSIS*

typ: LSL V 0550 S100-4CONDS o mocy 55 kW. Trzeci aktualnie pracujący falownik to Mitsubishi typ: FR-A740-01160-EC o mocy 45 kW.

Uwaga. Istniejący agregat prądowórczy w przypadku zaniku napięcia zasila jedynie szafy sterownicze technologii – nie zasila szaf sterowniczych kotłów.

Program sterujący uwzględni wszelkie zmiany związane z przebudową układu hydraulicznego i zapewni prawidłową pracę części technologicznej ciepłowni po uruchomieniu ciepłowni i zmianie układu pompowego lub zasilającego pompy obiegowe.

W pomieszczeniu nowego układu kotłowego należy zastosować panel sterowania, na którym będzie można obserwować podstawowe parametry pracy oraz sterować pracą części technologicznej nowego kotła. Panel będzie obsługiwany w sytuacji uszkodzenia systemu SCADA.

W zakresie znajduje się również wykonanie wizualizacji SCADA na której, będzie można wykonać podgląd parametrów części wspólnej związanej 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 lub 12 godzinne części (zmiany) do wyboru wg potrzeby. Na koniec każdej 8 lub 12 godziny oprócz zarejestrowania powyższych parametrów wykonywane jest podsumowanie zawierające:

- łączna produkcja energii za 8 lub 12 godzin z w/w liczników,
- średni przepływ z 8 lub 12 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 przekaze wszystkie kody źródłowe licencje i programy wykorzystane w systemie sterowania i wizualizacji części technologicznej Zamawiającemu. Dopuszcza się ograniczenie dostępu Zamawiającego 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.

Pomieszczenia szaf sterowniczych i falowników muszą zapewnić warunki pracy wskazane przez producenta urządzeń, pomieszczenia muszą być klimatyzowane.

### **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 zagospodarowania i wywozu odpadów obciążają Wykonawcę.
2. Kocioł należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami Urzędu Dozoru Technicznego oraz polskimi normami. Na wykonane elementy kotła uzyskać poświadczenia i odbiory UDT.
3. Dostawę kotła zrealizować na podstawie dokumentacji opracowanej przez uprawnionego projektanta i zaakceptowanej przez Zamawiającego. Montaż kotła wykonać zgodnie z 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. Zastosowane materiały i urządzenia muszą być nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż 24 miesiące przed ich montażem oraz posiadać wymagane certyfikaty.
6. Roboty prowadzić zgodnie z warunkami realizacji robót budowlanych określonymi *Ustawą Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U.2021.2351 t.j. z dnia 2021.12.20)*.
7. Pomiary energetyczne kotła wykonać zgodnie z normą PN-EN 1295311:200 Kotły płaszczowe Próby odbiorowe metoda pośrednia.
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 Klimatu i Środowiska z dnia 7 września 2021 r. w sprawie wymagań w zakresie prowadzenia pomiarów wielkości emisji (Dz.U.2021.1710 z dnia 2021.09.16).
10. Pomiary zanieczyszczeń pyłowych wykonać zgodnie z normą PN-Z-04030-07.94 „Pomiar stężenia i strumienia pyłu w gazach odlotowych metodą gravimetryczną”.
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 wibracje 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 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz.U.2014.112 t.j. z dnia 2014.01.22).
14. Na etapie budowy zapewnić zminimalizowanie oddziaływania przedsięwzięcia poprzez:
- odpowiedni dobór maszyn budowlanych o niewielkiej emisji zanieczyszczeń 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,
  - selektywną 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.

Zatwierdził:

**PREZES ZARZĄDU**  
PEC Sp. z o.o. w Piąszu

*Marek Znojek*