Załącznik nr 2 do SIWZ

Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia wymagania techniczne

**1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA**

**"Modernizacja systemu ciepłowniczego OLECKA polegająca na budowie ciepłowni opalanej biomasą- część technologiczna”**

Zamawiający posiada projekt budowlany oraz uzyskał pozwolenie na budowę.

**2. ZAKRES - CIEPŁOWNIA**- CZĘŚĆ TECHNOLOGICZNA

W ramach zadania przewidziano do wykonania następujące prace:

1. Wykonanie projektu wykonawczego i powykonawczego w branżach:

- technologicznej

- elektrycznej (w zakresie dotyczącym technologii)

- AKPiA

1. adaptacja projektu budowlanego posiadanego przez Zamawiającego do wymagań oferowanej instalacji i technologii,
2. dokonywanie zmian w projekcje budowlanym nie powodujących istotnych zmian w stosunku do wydanego - prawomocnego pozwolenie na budowę.

Jeśli jednak zmiany okażą się konieczne to uzyskanie wszelkich wymaganych uzgodnień i decyzji, w tym zamiennego pozwolenia na budowę,

1. prace przygotowawcze i rozbiórkowe
2. montaż wyposażenia technicznego (dostawa i montaż kotłów wodnych wysokoparametrowych o łącznej mocy cieplnej 5,0MW opalanych biomasą z instalacją automatycznego (pneumatycznego) czyszczenia kotłów i z ekonomizerem)
3. instalacja elektryczna (w zakresie dotyczącym technologii)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Typ kotła | Kocioł NR1 | Kocioł NR2 |
| Moc znamionowa(dla paliwa o wilgotności do 55%) | **3000 kW** | **2000 kW** |
| Sprawność minimalna kotła z ekonomizerem | 85%  |
| Temperatura maksymalna dopuszczalna | 130oC |
| Dopuszczalne ciśnienie robocze min. | 1.0 MPa |
| Paliwo uzupełniające (do 10%) | Trociny, wióry, kora, brykiet |
| Wartość opałowa paliwa  | 8-10 MJ/kg |

1. dostawa i montaż instalacji oczyszczania spalin. **Wymagany jest elektrofiltr (dopuszcza się elektrofiltr skompaktowany ze wstępnym multicyklonem)** z zespołem zasilającym zapewniającym możliwość płynnej regulacji zadawania parametrów pracy elektrofiltru.
2. montaż instalacji odprowadzenia spalin wraz z kominem,
3. montaż instalacji mechanicznego podawania paliwa opartej o hydrauliczny układ przesuwania i podawania materiału.
4. montaż instalacji mechanicznego usuwania popiołów i żużla
5. montaż układu sterowania i automatyki nowej instalacji wraz ze stanowiskiem obsługi i systemem wizualizacji pracy instalacji.

**2.1. PRACE PRZYGOTOWAWCZE**

Teren pod planowana inwestycję nie jest obecnie zagospodarowany i stanowi własność inwestora.

**2.2. BUDOWA BUDYNKU CIEPŁOWNI WRAZ Z MAGAZYNEM BIOMASY**

Budowa budynku nowej kotłowni wraz z wiatą oraz zagospodarowanie terenu (w tym zasilanie obiektu w media, instalacje elektryczne i teletechniczne, grzewcze, wentylacyjne i sanitarne obiektu) nie jest objęte niniejszym postępowaniem przetargowym.

**Wybrany wykonawca *ciepłowni opalanej biomasą - część technologiczna* zobowiązany będzie do współpracy i wzajemnej organizacji z potencjalnym wykonawcą *budynku nowej kotłowni wraz z wiatą i zagospodarowanie terenu***

**zarówno w części projektowej budynku i wiaty (dane techniczne, rozmieszczenia, wymagania dotyczące parametrów zaoferowanych urządzeń) jak i fazie wykonawczej (koordynacja robót bezpośrednio na obiekcie).**

Prace należy wykonać zgodnie z projektem budowlanym nie powodujących istotnych zmian w stosunku do wydanego - prawomocnego pozwolenie na budowę.

**Jeśli jednak oferowana technologia wymagać będzie istotnej zmiany proj. budowlanego i wydanego pozwolenia na budowę – Zamawiający dopuszcza zmianę pozwolenia przy czym, termin zakończenia realizacji przedsięwzięcia nie może ulec zmianie.**

Wymagania dotyczące standardów i jakości wykonania robót budowlanych zawarte są w STWIOR w dokumentacji technicznej.

**2.3. TECHNOLOGIA CIEPŁOWNI WRAZ Z URZĄDZENIAMI I INSTALACJAMI**

**ELEKTRYCZNYMI I AKPiA**

**2.3.1 DANE OGÓLNE**

Przedsięwzięcie obejmuje zakresem budowę kotłowni opalanej biomasą –zrębka leśną. Przewiduje się montaż kompletnych instalacji kotłowych wraz z ekonomizerami(dla każdego kotła) i kotłem K1 o mocy znamionowej 3 MW oraz kotłem K2 o mocy znamionowej 2MW.

**Schemat technologiczny**

Schemat technologiczny kotłowni przedstawiono w projekcie technologicznym.

**W załączonym schemacie technologicznym założono zainstalowanie kotłów niskoparametrowych. Zamawiający wymaga dostawy i montażu kotłów wysokoparametrowych. W związku z powyższym schemat należy dostosować jak dla kotłowni wysokoparametrowej.**

Instalacja technologiczna pracować będzie na sieć cieplną dwuprzewodową zasilającą węzły cieplne u odbiorców. Z uwagi na konieczność dostosowania części instalacji odbiorczych kotłownia czasowo pracować będzie z parametrami obliczeniowymi do 105 st. C.

W projekcie budowlanym kotły jako niskoparametrowe do 115 st. C zostały połączone z siecią za pomocą sprzęgła hydraulicznego. Do pracy przewidziane były dwie pompy. H=24m Q= 53,7m3/h dla każdej pompy. W związku z tym, że w SIWZ **Zamawiający przewiduje kotły wysokoparametrowe - na etapie projektu wykonawczego schemat technologiczny powinien być dostosowany do kotłów wysokoparametrowych a wysokość podnoszenia pomp obiegowych dostosowana do oferowanego schematu technologicznego**.

W projekcie budowlanym przewidziano pracę sieci cieplnej na parametrach 105/ 65 st. C. Zamawiający zakłada pracę sieci cieplnej na docelowym parametrze 125/ 65 st. C.

Wykonawca powinien dostosować schemat technologiczny, w zakresie wymaganym do poprawnej pracy zaoferowanych urządzeń dotyczącym ich podłączenia i współpracy z siecią. **Zmiany schematu technologicznego muszą uzyskać zgodę Zamawiającego.**

**2.3.2. URZĄDZENIA TECHNOLOGICZNE KOTŁOWNI**

Wykonawca powinien dostosować rozmieszczenie urządzenia do oferowanej technologii kotłowej. Wszystkie instalowane urządzenia powinny być umieszczone w obrysie budynku. Dopuszcza się usytuowane kontenera na popiół oraz urządzeń oczyszczania spalin (elektrofiltr) na zewnątrz budynku. Zlokalizowane urządzenia nie mogą kolidować z układem komunikacyjnym na terenie budowanej ciepłowni.

W przyległym do kotłowni budynku magazynowym zostanie zlokalizowany skład paliwa z urządzeniami podającymi – wygarniacze hydrauliczne (ruchoma podłoga).

**2.3.3 UKŁAD PODAWANIA PALIWA Z MAGAZYNEM DOBOWYM**

Układ przygotowania paliwa składa się z:

* podłogi ruchomej (wygarniacze z napędem hydraulicznym),
* przenośniki ( podajniki ) zrębki do kotła – **typu Stocker**
* należy przewidzieć możliwość spalania niejednorodnego materiału tj. kora, gałęzie, zielenina o przewidywanej długości do 1 m i średnicy do 150 mm. W przypadku ww. paliwa dostawca urządzeń musi zagwarantować ciągłość dostaw paliwa do kotła
* instalacja podawania paliwa musi być wyposażona w układ zgniatania celem ujednorodnienia i podawania materiału na ruszt oraz wyposażona w system stałego bezpośredniego pomiaru wilgotności paliwa. Pomiar ten będzie sprzężony w sposób ciągły z algorytmem sterowania układem podawania paliwa, powietrza pierwotnego i wtórnego oraz procesem spalania paliwa na ruszcie.
* układ podawania paliwa do kotłów powinien umożliwiać automatyczną regulację ilości paliwa w zależności od obciążenia kotła, być wyposażony w mechaniczny system zabezpieczający przed cofnięciem płomienia do systemu transportu z wodnym układem gaśniczym i sygnalizacją zadziałania. Układ paliwowy należy zaprojektować na paliwo o wilgotności do 55 %.Wydajność urządzeń transportowych należy dostosować do wydajności mocy obsługiwanych palenisk. System podawania paliwa musi być zabezpieczony przed cofnięciem ognia również w przypadku zaniku prądu. Instalacja podawania paliwa musi umożliwić pomiar strumienia biomasy podawanego do paleniska.

**2.3.4PALENISKA I KOTŁY**

Kotły wodne, wysokoparametrowy na biomasę o następujących parametrach:

* moc znamionowa kotła **2000 + 3000 kW** (zgodnie z dokumentami dopuszczającymi do stosowania, dokumentami dozorowymi UDT i tabliczką znamionową umieszczona na kotle),
* układ palenisko – kocioł monoblok lub rozdzielny
* wymienniki kotłów w układzie poziomym lub pionowym
* zakres obciążenia kotła z paleniskiem **30÷100% +5%/12godz,**
* sprawność kotła min. **85%**dla paliwa o wilgotności 55% (100% biomasa pochodzenia leśnego),
* temperatura maksymalna:**130°C,**
* ciśnienie maksymalne: **1,0MPa**
* komora spalania paleniska trójciągowa,
* ruszt chłodzony powietrzem, cyrkulacja powietrza pierwotnego (podawanie pod ruszt) powinna być sterowana z ujęciem algorytmu wynikającego z pomiaru wilgotności oraz ciągłego pomiaru tlenu w spalinach (pomiar sondy lamda)
* paliwo – biomasa:
	+ - kawałki drewna o wymiarach: 30x50 mm, pojedyncze kawałki, dł. 400 mm
		- kora, drewno, zrębka drzewna, zrębka drzewna leśna z igliwiem, gałęzie o długości do 1 m i średnicy do 150 mm
		- wilgotność: 35 – 55%,
		- kawałki kory wielkości 20x70 mm, pojedyncze łyka długości 400 mm,
		- zrębki wielkości 20x70 mm,
		- maksymalny udział pyłu w paliwie wynosi 4%,
		- zrębka pochodzenia leśnego zawiera igliwie i może zawierać cienkie gałązki o długości do 400 mm,

Paleniska kotłów z ogniotrwałym obmurzem o konstrukcji umożliwiającej spalanie biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności do 55%. W złożonej ofercie należy podać charakterystykę zastosowanych materiałów ceramicznych z podaniem ich typu i maksymalnych temperatur pracy. W dolnej części palenisk przewiduje się ruszty ruchome napędzane hydraulicznie z żeliwnymi rusztowinami o wysokiej zawartości chromu (>16%).Paleniska kotłów zaopatrzone w niezbędne drzwiczki rewizyjne umożliwiające kontrolę procesu spalania oraz serwis w okresach remontowych. Paleniska wyposażyć należy w niezbędne urządzenia sterujące i pomiarowe dla zapewnienia prawidłowego procesu spalania paliwa. W okładzinie ceramicznej paleniska musza znajdować się czujniki temperatury w każdym ciągu paleniska. Dane z czujników winne być udostępnione na wizualizacji pracy kotłów.

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 włazów serwisowych powinien być sygnalizowany przez system sterowania kotła.

Paleniska od zewnątrz muszą być zaizolowane i zabezpieczone płaszczem odpornym na uszkodzenia. System podawania powietrza pierwotnego i wtórnego winien być zautomatyzowany i umożliwiać płynna regulację mocy palenisk i uzyskania wymaganych parametrów emisji zanieczyszczeń ze spalania.

Palenisko winno posiadać niezbędne opodestowanie dla prawidłowej obsługi i dostępności do zamontowanych urządzeń obsługowych i pomiarowych.

Trwałość okładzin izolacyjnych drzwiczek rewizyjnych nie może być niższa niż elementów sąsiadujących bezpośrednia z drzwiczkami.

Konstrukcja paleniska winna umożliwić ciągłą pracę przez minimum 120 dni, ze średnim obciążeniem 85% mocy znamionowej, przy normatywnym paliwie tj. biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności do55%, bez konieczności czyszczenia oraz przeglądów inspekcyjnych.

Wymienniki – kotły stalowe **powinny być w konstrukcji trójciągowej**. Konstrukcja wymiennika kotła ma zapewnić pracę jednostki z podaną gwarantowaną sprawnością, umożliwiać swobodny dostęp do przestrzeni wymagających czyszczenia i okresowych kontroli. Konstrukcja i wyposażenie kotłów zapewnić mają ciągłą pracę kotła przez minimum 120 dni przy średnim obciążeniu 85%, przy normatywnym paliwie tj. biomasy pochodzenia leśnego o wilgotności do55%, bez konieczności czyszczenia oraz przeglądów inspekcyjnych. Wymienniki wyposażyć należy w system pneumatycznego automatycznego czyszczenia podczas pracy. Wymienniki ( kotły ) wyposażyć należy w niezbędne opomostowanie zapewniające dostęp do elementów wymagających kontroli, konserwacji i obsługi. Dla osiągnięcia maksymalnej sprawności kotłów należy wyposażyć je w ekonomizery. Ekonomizery winne stanowić element części ciśnieniowej wymienników i być włączone w układ automatyki i sterowania wydajnością cieplną. Cały układ jako zespół kotłowy winien być zatwierdzony i odebrany przez UDT.

Jeżeli dostęp do w/w przestrzeni wymaga specjalnych narzędzi lub urządzeń, muszą być one dostarczone wraz z instalacją jako integralna część instalacji. Do czyszczenia kotła należy zastosować odpowiednie wciągniki, konstrukcje wsporcze, żurawie, torowiska itp. Dokumentacja musi umożliwić uzyskanie odpowiednich pozwoleń wymaganych do eksploatacji urządzeń.

Kotły (wymienniki) wyposażyć należy w pneumatyczną instalację do automatycznego zdmuchiwania sadzy. Do zaoferowanej technologii zdmuchiwania należy dobrać i zamontować sprężarkę powietrza.

Kocioł winien być wyposażony w niezbędną armaturę odcinającą i zabezpieczającą (zgodnie z polskimi przepisami UDT) oraz zaizolowany termicznie i obudowany.

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

* przyłączenie czynnika grzewczego ( zasilanie, powrót),
* zaworów bezpieczeństwa,
* termostatów i presostatów,
* spustowe,
* sondy poziomu wody,
* pomiarowe.

Wymiennik zaizolowany od zewnątrz wełną termoodporną zabezpieczoną płaszczem z blachy stalowej.

Układ palenisko-kocioł winien posiadać układ, pomiarów, blokad i zabezpieczeń wykonany i odebrany przez UDT na podstawie uzgodnionej i zatwierdzonej przez UDT dokumentacji kotłowej.

**Doprowadzenie powietrza do procesu spalania.**

Powietrze pierwotne, wtórne i trzeciorzędne doprowadzić do palenisk przy użyciu wentylatorów z regulowaną prędkością obrotową. 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 (%).Zespoły kotłowe wyposażyć należy w układy recyrkulacji spalin włączone w automatykę procesu spalania paliwa.Cyrkulacja powietrza pierwotnego (podawanie pod ruszt) powinna być sterowana z ujęciem algorytmu wynikającego z pomiaru wilgotności oraz ciągłego pomiaru tlenu w spalinach (pomiar sondy lambda).

**Układ usuwania i oczyszczania spalin.**

Spaliny powstałe w paleniskach winny być oczyszczone wstępnie w multicyklonach oraz ostatecznie w elektrofiltrze w stopniu umożliwiającym osiągnięcie założonych i wymaganych norm emisji pyłu. Elektrofiltr powinien być wyposażony w zespół zasilający umożliwiający płynną zmianę parametrów pracy w przedziale 0-100% mocy z poziomu lokalnego panelu sterowania jak też nadrzędnego

Regulacja wydajności wentylatorów wyciągowych płynnie za pomocą inwertera częstotliwości według algorytmu regulacji powiązanego z regulacją procesu spalania.

Z instalacji oczyszczania spaliny odprowadzane będą do zewnętrznego komina stalowego.

**Układ odpopielania.**

Paleniska, kotły, ekonomizery, multicyklony i elektrofiltr wyposażyć należy w mechaniczny system odpopielania umożliwiający odprowadzenie popiołów z paleniska, przestrzeni podrusztowej, systemu oczyszczania spalin i innych urządzeń gdzie będzie powstawał, do kontenera popiołu.

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. Zakłada się odbiór pyłu spod kotła w technologii hydraulicznej (musi być metoda sucha).

**2.3.5EMISJE**

Emisje zgodne z Rozporządzeniem Ministra Środowiska w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliwa oraz urządzeń spalania i współspalania odpadów (Dz. U. poz. 680 z 6 kwietnia 2018r).

Do pomiaru emisji należy wykonać na czopuchu króćce pomiarowe zgodnie z PN-Z-04030-7:1994.

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

**2.3.6 UKŁAD STEROWANIA**

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

Kotły wraz z paleniskami, elektrofiltr, ekonomizery, system podawania paliwa oraz system usuwania popiołu powinny być podłączone do szaf sterowniczych. Wszystkie systemy powinny być zintegrowane z centralnym systemem SCADA i w pełni zarządzane z poziomu centralnej dyspozytorni. System sterowania musi umożliwiać rejestrację parametrów pracy, rejestrowanie zdarzeń awaryjnych i ostrzeżeń. Wymagane jest aby była możliwość generowania raportów zmianowych z pracy instalacji.

Komputer z systemem SCADA należy umieścić w pomieszczeniu sterowni.

**2.3.7. INSTALACJE ELEKTROENEGETYCZNE**

**Roboty swoim zakresem obejmują:**

* wykonanie instalacji elektrycznej w zakresie niezbędnym do zasilania urządzeń technologicznych i AKPiA,
* wykonanie pomiarów, badań, dokumentacji powykonawczej oraz instrukcji

**Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wszelkie wyłączenia energii elektrycznej, dostawy wody i ciepła wykonawca uzgodni z Inwestorem. Na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu pomieszczeń do chwili ostatecznego wykonania robót. Uszkodzone lub zniszczone mienie wykonawca odtworzy i naprawi na własny koszt. Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z ST i poleceniami Inspektora.

Na wewnętrznej stronie drzwi powinny zostać zamontowane kieszenie A4 do przechowywania schematów rozdzielnic. W pomieszczeniu rozdzielnicy głównej należy umieścić główny schemat zasilania (zgodny z dokumentacją powykonawczą).

**2.3.8 URZĄDZENIA AKPiA**

W związku z realizacją zamówienia Zamawiający wymaga zastosowania następujących klas urządzeń które zostaną zastosowane w instalacji:

* inwertery częstotliwości – Siemens, ABB, Danfoss z panelem graficznym, lub odpowiedników
* liczniki ciepła - liczniki ultradźwiękowe Ultraflow firmy Kamstrup z przelicznikiem typ 602, lub odpowiedników.

Oprócz układu sterowania układami kotłowymi przewidzieć należy automatykę ogólną ciepłowni składającą się z:

 - sterowania temperaturą wody kierowanej do sieci ( regulacja pogodowa)

 - sterowanie zimnym zmieszaniem do regulacji pogodowej

 - sterowania ciśnieniem dyspozycyjnym wody kierowanej do sieci

 - sterowania pompownią obiegową

 - sterowania pompownią stabilizująco uzupełniającą

 - sterowania stacją uzdatniania wody

 - pomiaru ciepła wyprodukowanego w kotłach, odrębnie dla każdego kotła

 - pomiaru ciepła wysłanego do sieci miejskiej

 - pomiaru ilości wody uzupełniającej

**2.4 UKŁAD POMPOWY KOTŁOWNI BIOMASOWEJ**

 Ciepłownia winna posiadać następujące układy pompowe:

 - układ pomp obiegowych do sieci cieplnej

 -układy mieszania gorącego dla poszczególnych kotłów

- pompy kotłowe ( dopuszcza się zastosowanie pomp kotłowych w połączeniu z gorącym mieszaniem

- pompownia stabilizująco uzupełniająca.

W każdym z obiegów należy zastosować pompę zasilaną z przetwornicy częstotliwości ( falownika) oraz drugą pompę rezerwową bez falownika.

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

**2.4.1 UKŁAD STEROWANIA I AUTOMATYKI TECHNOLOGII**

*System automatyki, sterowania i regulacji.*

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

Kotły wraz z paleniskami, ekonomizer, system podawania paliwa oraz system usuwania popiołu powinny mieć indywidualne szafy sterownicze wraz z wydzielonymi lokalnymi pulpitami sterowniczymi (operatorskie). Dodatkowo wszystkie systemy powinny być zintegrowane z centralnym systemem SCADA i w pełni zarządzane z poziomu centralnej dyspozytorni. System SCADA powinien być stworzony w oparciu o sterowniki SIEMENS S7, oprogramowanie SCADA SIEMENS, 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 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.

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 być odporne na zakłócenia elektromagnetyczne, zakłócenia częstotliwości radiowej, statycznych wyładowań oraz na pioruny. Urządzenia, które mogą emitować tego rodzaju zakłócenia powinny być izolowane.

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 musza 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 przerwania wygaszania i przełączenia w tryb powrotu do normalnej pracy. Wszelkie parametry pracy musza 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 O2 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 ±3oC. 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 i ekonomizera:*

- 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 zabezpieczający przed cofaniem się płomienia

 do transportera paliwa;

- 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 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 – Pozostałe urządzenia kotłowni, uzdatnianie wody

 Monitor Nr.4 – Rezerwa pod system monitoringu terenu

- miejsce pracy operatora: dwa komputery o specyfikacji co najmniej:

* Procesor min. 4 rdzeniowy;
* RAM min. 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 z odpowiednią liczbą licencji na urządzenia i użytkowników;
* UPS zapewniający prace stanowiska co najmniej 60 min.

- odczyty z sterowników, przetworników i liczników energii mają być odwzorowane

 na pulpitach operatorskich i w centralnym systemie SCADA.

*System SCADA ma dodatkowo wizualizować:*

- ilość wytworzonej energii cieplnej (dla kotłowni oraz oddzielnie dla każdego z

 kotłów)

- zużycie energii elektrycznej

*System musi umożliwiać sterowanie:*

- wentylatorów podmuchowych powietrza pierwotnego oraz przepustnic

 regulacyjnych;

- wentylatorów podmuchowych powietrza wtórnego i trzeciorzędnego 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

– pomp obiegowych

Ponadto na kotłach musza 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.

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

Lokalnie zainstalować panel dotykowy min. 10” na którym będzie można obserwować podstawowe parametry pracy oraz sterować pracą części technologicznej. Panel będzie obsługiwany w sytuacji uszkodzenia systemu SCADA.

SCADA udostępnia dane z nowych urządzeń technologicznych takich jak: liczniki ciepła nowego kotła, liczniki energii elektrycznej, stan pracy pomp, położenie zaworów itp.

System wykonuje raporty dobowe z pracy ciepłowni. Raport dobowy zawiera zestawienie godzinowe podstawowych parametrów pracy (między innymi):

* ilość energii z poszczególnych kotłów,
* ilość energii z kotłowni,
* ilość pobranej energii elektrycznej dla całej nowej instalacji,
* przepływ chwilowy z w/w liczników,
* temp zasilania i powrotu z w/w liczników,
* moc chwilową z w/w liczników.

 Wykonawca przekaże wszystkie kody źródłowe licencje i programy wykorzystane w systemie sterowania i wizualizacji części technologicznej Zamawiającemu. 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 Zamawiającemu.

Zamawiający otrzyma jak w przypadku układu sterowania kotła wykaz niezbędnych danych (adres sterownika i rejestry dotyczące części technologicznej) do komunikacji ze sterownikiem poprzez protokół MODBUS TCP/IP (inny możliwy po uzgodnienia z Zamawiającym) w celu ich przetwarzania w posiadanym systemie SCADA lub innych zastosowań np. udostępnienia danych na stronie internetowej.

**2.5. WARUNKI REALIZACJI ROBÓT**

1. Kotłownię należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami Urzędu Dozoru Technicznego oraz polskimi normami. Uzyskanie wszelkich zaświadczeń , uzgodnień i dopuszczeń oraz przeprowadzenie badań i prób z udziałem UDT obciąża Wykonawcę . Na wykonane elementy kotła uzyskać poświadczenia UDT.
2. Dostawy kotła zrealizować na podstawie dokumentacji opracowanej przez uprawnionego projektanta i zaakceptowanej przez Zamawiającego. Montaż kotła wykonać zgodnie z tą dokumentacją.
3. 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.
4. Materiały i urządzenia zastosowane winne być nowe, wyprodukowane nie wcześniej niż w roku rozpoczęcia prac lub roku poprzednim i posiadać wymagane certyfikaty
5. 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)
6. Pomiary energetyczne kotła wykonać zgodnie z normą PN-EN 12952-15:2006 „Kotły wodnorurowe i urządzenia pomocnicze -- Część 15: Badania odbiorcze”.
7. Pomiary stężenia substancji zanieczyszczających wprowadzanych do powietrza (SO2, NO2, CO, pył) wykonać zgodnie z normą PN-ISO 10396:2001 „Odpylacze kotłowe – wymagania i badania montażowe i odbiorcze”.
8. 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.
9. Pomiary zanieczyszczeń pyłowych wykonać zgodnie z normą PN-Z-04030-07.94 „Pomiar stężenia i strumienia pyłu w gazach odlotowych metodą grawimetryczną”.
10. Emisja hałasu do środowiska wynikająca z budowy obiektu nie spowoduje zwiększenie 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, określony w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 01.10.2012 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
11. 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 tj. godz. 6.00 – 22.00,
* selektywną zbiórkę odpadów,
* używanie maszyn i pojazdów sprawnych technicznie,
* właściwe wykonawstwo, nadzór oraz odbiory robót zanikowych i odbiór końcowy gwarantujący odpowiednią jakość i bezpieczeństwo 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.

**Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu podlega:

* sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych),
* badanie wytrzymałości lub szczelności rurociągów (przeprowadzone po ich całkowitym zmontowaniu i zasypaniu ziemią).

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (badanie dokumentacji i szczelności całego przewodu) zostały spełnione zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania przewodu i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

**Dokumentacja powykonawcza**

Inwentaryzacji geodezyjnej powykonawczej w 4-ch egzemplarzach potwierdzona w Ośrod­ku Dokumentacji oraz w wersji elektronicznej,

Dokumentacji powykonawczej z naniesionymi zmianami, które nastąpiły w trakcie realizacji, w tym także schematy powykonawcze instalacji alarmowej oraz schematy powykonawcze – w 4-ch egzemplarzach wykona­na i przekazana Zamawiającemu w formie graficznej, a także w formie cyfrowej na nośniku CD/DVD (pliki z rozszerzeniem \*.dwg)

Oświadczenia kierownika budowy o zgodności wykonania z dokumentacją techniczną.

Protokołów z odbiorów częściowych (oględzin, prób, badań, płukania rurociągów i pomiarów).

Atesty, świadectwa jakości lub certyfikaty na zastosowane materiały (rury stalowe, rury płaszczowe z PE – HD, izolację z pianki poliuretanowej, armaturę, kruszywa, betony, stal zbrojeniową, elementy ścienne itp.)

Zamawiający wymaga:

* Przeprowadzenia szkolenia pracowników z obsługi urządzeń w ilości 5 osób.
* Zapewnienia podstawowych części zamiennych mogących spowodować unieruchomienie kotłowni (części specjalistyczne układu technologicznego, niedostępne w ogólnym obiegu).
* Wykaz producentów podzespołów oraz podstawowych części zamiennych układu technologicznego.