Załącznik nr 1 do SIWZ/umowy SZP/DEA/30/2019

**Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia**

1. **Przedmiot zamówienia**

Przedmiotem zamówienia jest **opracowanie projektu technicznego remontu systemu sterowania wraz   
z wykonaniem tego remontu polegający na wymianie  czterech szaf sterowniczych dla  czterech kotłów WLM 2,5 w kotłowni Miejskiego Przedsiębiorstwa Energetyki Cieplnej przy ul. Sikorskiego w Nowym Sączu.**

1. **Opis stanu obecnego**

W kotłowni Sikorskiego znajdują się cztery jednociągowe kotły WLM 2,5 przeznaczone do podgrzewania wody sieciowej dla potrzeb centralnego ogrzewania w sezonie grzewczym.

Każdy z kotłów wyposażony jest w szafę sterowniczą umożliwiającą obsłudze kotłowni kontrolę parametrów eksploatacyjnych oraz regulację mocy kotła.

Każda z szaf zasilona jest z rozdzielni głównej kotłowni kablem LAY 4x35 mm2.

Zastosowane napędy:

* Kocioł K1
* Ruszt: silnik 1,1 kW + przemiennik częstotliwości Elvovert CX C020-7A
* Wentylator powietrza pierwotnego: silnik 5,5 kW + przemiennik częstotliwości Microdrive Elite ME-10
* Wentylator powietrza wtórnego: silnik 2,2 kW
* Wentylator wyciągowy: silnik 15 kW + przemiennik częstotliwości Microdrive Elite ME-22,5
* Kocioł K2
* Ruszt: silnik 1,1 kW + przemiennik częstotliwości Elvovert CX C021-5A
* Wentylator powietrza pierwotnego: silnik 5,5 kW + przemiennik częstotliwości ABB ACS 550
* Wentylator powietrza wtórnego: silnik 2,2 kW
* Wentylator wyciągowy: silnik 15 kW + przemiennik częstotliwości Microdrive Elite ME-22,5
* Kocioł K3
* Ruszt: silnik 1,1 kW + przemiennik częstotliwości Elvovert CX C021-5A
* Wentylator powietrza pierwotnego: silnik 5,5 kW + przemiennik częstotliwości Microdrive Elite ME-12
* Wentylator powietrza wtórnego: silnik 2,2 kW
* Wentylator wyciągowy: silnik 15 kW + przemiennik częstotliwości Microdrive Elite ME-22,5
* Kocioł K4
* Ruszt: silnik 1,1 kW + przemiennik częstotliwości Elvovert CX C021-5A
* Wentylator powietrza pierwotnego: silnik 5,5 kW + przemiennik częstotliwości ABB ACS 550
* Wentylator powietrza wtórnego: silnik 2,2 kW
* Wentylator wyciągowy: silnik 15 kW + przemiennik częstotliwości ABB ACS 580
  1. **Sterowanie**

Regulacja mocy kotła jest realizowana poprzez ręczne ustawienie warstwownicą wymaganej warstwy paliwa, ustawienie z poziomu szafy sterowniczej prędkości posuwu rusztu oraz prędkości obrotowej wentylatora podmuchowego powietrza pierwotnego.

Regulacja podciśnienia w komorze spalania jest realizowana w sposób automatyczny za pomocą wbudowanych makr aplikacyjnych regulatorów PID w przemiennikach częstotliwości oraz przetwornika różnicy ciśnień mierzącego aktualne podciśnienie w komorze. Wartość zadana układu regulacji jest ustawiana za pomocą zabudowanych na elewacji szaf potencjometrów.

* 1. **Pomiary**

Wartości temperatur wody przed kotłem, za kotłem oraz temperatury spalin są mierzone za pomocą czujników rezystancyjnych PT100. Na elewacji szafy zabudowane są mierniki temperatury z wejściami rezystancyjnymi.

Pomiar przepływu wody przez kocioł jest zrealizowany za pomocą kryzy pomiarowej. Zabudowany w szafie przetwornik różnicy ciśnień z wyjściem prądowym 0-20 mA podłączony jest do miernika cyfrowego znajdującego się na elewacji szafy kotłowej oraz regulatora przepływu sieci cieplnej w pomieszczeniu sterowni.

* 1. **Blokady technologiczne**

Zabudowany w szafie system blokad technologicznych oparty na przekaźnikach zabezpiecza kocioł przed przekroczeniem dopuszczalnych wartości następujących parametrów:

* Minimalne ciśnienie wody na wylocie kotła – 0,60 Mpa
* Minimalny przepływ wody przez kocioł – 31 t/h
* Maksymalna temperatura wody na wylocie kotła – 150°C

Poszczególne blokady uruchamiane są przez:

* Minimalne ciśnienie – Manometr kontaktowy zabudowany na rurociągu wylotowym
* Minimalny przepływ – Konfigurowalne wyjście przekaźnikowe miernika przepływu
* Maksymalna temperatura – Termometr kontaktowy zabudowany na rurociągu wylotowym

Zadziałanie którejkolwiek z blokad technologicznych powoduje zatrzymanie napędów rusztu, wentylatorów powietrza pierwotnego i wtórnego oraz jest sygnalizowane optycznie (lampki sygnalizacyjne na elewacji szafy) i akustycznie (syrena wewnątrz szafy).

* 1. **Blokady eksploatacyjne**

Zabudowany w szafie system blokad eksploatacyjnych oparty na przekaźnikach uniemożliwia uruchomienie napędów rusztu oraz wentylatorów podmuchowych w przypadku postoju lub awarii napędu wentylatora wyciągowego.

System uniemożliwia również uruchomienie wentylatora powietrza wtórnego w przypadku postoju lub awarii napędu powietrza pierwotnego.

Zadziałanie blokady eksploatacyjnej jest sygnalizowane akustycznie (syrena wewnątrz szafy).

1. **Zakres zamówienia** 
   1. **Etap I - Kocioł K3**
      1. Dokumentacja projektu
      2. Prace demontażowe
      3. Dostawa i montaż szafy kotłowej
      4. Uruchomienie systemu sterowania kotła i odbiór końcowy
   2. **Etap II - Kocioł K4**
      1. Dokumentacja projektu
      2. Prace demontażowe
      3. Dostawa i montaż szafy kotłowej
      4. Uruchomienie systemu sterowania kotła i odbiór końcowy
   3. **Etap III - Kocioł K2**
      1. Dokumentacja projektu
      2. Prace demontażowe
      3. Dostawa i montaż szafy kotłowej
      4. Uruchomienie systemu sterowania kotła i odbiór końcowy
   4. **Etap IV - Kocioł K1**
      1. Dokumentacja projektu
      2. Prace demontażowe
      3. Dostawa i montaż szafy kotłowej
      4. Uruchomienie systemu sterowania kotła i odbiór końcowy.
2. **Wymagania dotyczące szaf kotłowych**
   1. **Budowa szafy**
3. Szafy kotłowe należy wykonać jako szafy stojące.
4. Na szczycie szafy należy zamontować trójbarwny sygnalizator optyczno-akustyczny.
5. Szafa musi mieć zapewnioną wymuszoną wentylację.
6. Sterowanie należy wykonać w oparciu o sterownik PLC firmy GE Fanuc lub Siemens.
7. Sygnały pomiarowe muszą zostać zrealizowane w standardzie 4-20 mA.
8. Sygnał pomiarowy z przetwornika różnicy ciśnień (pomiar przepływu wody przez kocioł) należy podłączyć poprzez separator z konwerterem sygnałów prądowych do istniejącej pętli pomiarowej regulatora przepływu wody sieciowej (standard 0-20 mA).
9. System sterowania należy zabezpieczyć na wypadek zaniku zasilania szafy.
10. W sterowniku należy zaimplementować funkcje sterowania napędami z poziomu panela operatorskiego, funkcje ostrzeżeń przed przekroczeniem dopuszczalnych parametrów oraz układ automatycznej regulacji podciśnienia w komorze spalania.
11. Oprogramowanie sterownika oraz panela operatorskiego należy przekazać w takim stanie aby możliwe było jego przyszłe modyfikowanie. Kopie zapasowe programów muszą zostać przekazane Zamawiającemu w formie elektronicznej.
12. Wykonawca wykorzysta istniejące przemienniki częstotliwości które pozyska podczas demontażu istniejących szaf.
13. Szafa kotła K2 musi mieć dwa dodatkowe zabezpieczenia nadprądowe na potrzeby zamontowanych w jej pobliżu analizatorów stężenia tlenu w spalinach. Podłączenie analizatorów Zamawiający wykona we własnym zakresie.
14. Na elewacji szafy należy zabudować:

* Wyłącznik główny
* Stacyjka trybu pracy kotła (RĘCZNY – napędy sterowane za pomocą łączników zabudowanych na elewacji szafy; AUTOMATYCZNY – napędy sterowane ze sterownika PLC za pośrednictwem panelu operatorskiego, automatyczna regulacja podciśnienia w komorze spalania)
* Stacyjka DEBLOKADA wyłączająca układ blokad technologicznych i eksploatacyjnych
* Monostabilny przycisk sterowniczy do wyłączania sygnalizacji akustycznej w przypadku zadziałania blokady technologicznej, eksploatacyjnej lub awarii
* Panel operatorski o przekątnej ekranu 7”
* Mierniki cyfrowe podstawowych parametrów pracy kotła
  + Temperatura wody przed kotłem
  + Temperatura wody za kotłem
  + Przepływ wody przez kocioł
  + Temperatura spalin
* Mierniki cyfrowe wyświetlające w procentach aktualną prędkość obrotową poszczególnych napędów zasilanych z przemienników częstotliwości
* Monostabilne przyciski sterownicze z wbudowanym podświetleniem do uruchamiania   
  i zatrzymywania napędów w trybie ręcznym oraz informowania o stanie ich pracy w obydwu trybach (przycisk START koloru zielonego podświetlony w przypadku pracy napędu; przycisk STOP koloru czerwonego podświetlony w przypadku postoju napędu)
* 3-pozycyjne łączniki piórkowe z mechanizmem samoczynnego powrotu na pozycję środkową do zadawania prędkości poszczególnych napędów zasilanych z przemienników częstotliwości w trybie ręcznym
* Lampki sygnalizacyjne koloru czerwonego informujące o zadziałaniu poszczególnych blokad technologicznych
  1. **Panel operatorski - wizualizacja**

1. Wizualizacja musi w sposób czytelny i przejrzysty obrazować podstawowe parametry pracy kotła   
   i stan poszczególnych napędów.
2. Wizualizacja musi umożliwiać uruchamianie i zadawanie prędkości poszczególnych napędów oraz wprowadzanie wartości zadanej dla układu automatycznej regulacji podciśnienia w komorze spalania.
3. Wizualizacja musi umożliwiać przeglądanie historii alarmów oraz ostrzeżeń.
   1. **Funkcja blokad technologicznych**

Wykonawca zrealizuje funkcję blokad technologicznych zachowując ich obecną funkcjonalność.

Wykonawca zastąpi istniejące termometry kontaktowe stosując przemysłowe termostaty bezpieczeństwa.

Wykonawca zastąpi istniejące manometry kontaktowe stosując przemysłowe presostaty bezpieczeństwa.

Blokady technologiczne muszą być aktywne w każdym trybie pracy za wyjątkiem włączenia funkcji DEBLOKADA podczas prac serwisowych.

* 1. **Funkcja blokad eksploatacyjnych**

Wykonawca zrealizuje funkcję blokad eksploatacyjnych zachowując ich obecną funkcjonalność.

Blokady eksploatacyjne muszą być aktywne w każdym trybie pracy za wyjątkiem włączenia funkcji DEBLOKADA podczas prac serwisowych.

1. **Wymagania dotyczące zamówienia**
   1. Dokumentacja projektu
2. Dokumentacja musi być opracowana w języku polskim.
3. Projekt w zakresie wymaganym przepisami musi zostać zatwierdzony przez UDT – po stronie Wykonawcy.
4. Komplet dokumentacji w wersji papierowej i elektronicznej (pdf. dwg.) musi zostać dostarczony do dnia odbioru końcowego szafy danego kotła.
   1. Prace demontażowe
5. Wykonawca zdemontuje zainstalowane przemienniki częstotliwości, które wykorzysta   
   w dostarczonych szafach sterowniczych.
6. Wykonawca przeprowadzi demontaż obecnie zainstalowanych szaf sterowniczych.
7. Zamawiający przeprowadzi we własnym zakresie demontaż rur, armatury i przetwornika różnicy ciśnień oraz zamontuje nową aparaturę poza szafą sterowniczą. Do szafy doprowadzony zostanie sygnał analogowy przepływu wody przez kocioł w standardzie 4-20 mA.
8. Zamawiający wymieni we własnym zakresie czujniki temperatur stosując czujniki rezystancyjne   
   z przetwornikami w standardzie 4-20 mA.
   1. Dostawa i montaż szafy
9. Wykonawca dostarczy prefabrykowane szafy zgodnie z przyjętymi terminami wykonania przedmiotu umowy.
10. Wykonawca zamontuje w szafach przemienniki częstotliwości pozyskane z demontażu.
11. Wykonawca wykona montaż szafy w taki sposób, aby nie zakłócać pracy pozostałych kotłów oraz całej kotłowni.
    1. Uruchomienie systemu sterowania kotła
12. Wykonawca zapewni odbiór kotła i dopuszczenie do eksploatacji przez UDT – po stronie Wykonawcy.
13. Wykonawca wykona w obecności Zamawiającego rozruch próbny kotła, podczas którego zweryfikowana zostanie poprawność działania systemu.
14. Wykonawca opracuje i dostarczy instrukcję obsługi w języku polskim oraz instrukcję eksploatacji systemu automatyki danego kotła w formie papierowej i elektronicznej.
15. Wykonawca przeprowadzi dla Działu Wytwarzania Ciepła szkolenie z zakresu obsługi systemu automatyki kotła.
16. Wykonawca przeprowadzi dla Działu Elektroenergetyki i Automatyki szkolenie z zakresu utrzymania   
    i eksploatacji systemu automatyki kotła.

Wykonawca: