

ZAŁĄCZNIK NR 6 DO SWZ

PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY

Nazwa zamówienia: „Modernizacja kotła wodnorurkowego typu WR-5-022 w kotłowni KR-Kaczorska w Piła”

Adres obiektu: Kotłownia Rejonowa KR-Kaczorska przy ul. Kaczorskiej, 64-920 Piła

Wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

45000000-7; 45111300-1; 45251200-3; 45262110-5; 45262120-8; 45262680-1;
45310000-3; 45330000-9; 71320000-7

Zamawiający: Miejska Energetyka Ciepła Piła Sp. z o.o.
ul. Kaczorska 20
64-920 Piła

Spis treści:

- | | |
|---|---------|
| 1. Określenie przedmiotu zamówienia | str. 2 |
| 2. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia | str. 2 |
| 3. Uwagi końcowe | str. 12 |

1.0. Określenie przedmiotu zamówienia

- a) Przedmiotem zamówienia jest: demontaż istniejącej części ciśnieniowej, obmurza ze sklepieniem i instalacji odpylania z wentylatorem wyciągowym oraz wykonanie, dostawa i montaż części ciśnieniowej (system ścian szczelnych) i obmurza ze sklepieniem wraz z robotami towarzyszącymi, dostawa i montaż układu czyszczenia pęczka konwekcyjnego I i II ciągu, wymiana kompletnego rusztu z instalacjami podmuchu i powietrza wtórnego, wykonanie nowej instalacji odpylania wraz z wentylatorem wyciągowym oraz realizacja projektów budowlano-wykonawczych dla kotła wodnorurkowego wysokoparametrowego, typu WR-5-022, nr fabryczny 34083, w kotłowni KR-Kaczorska przy ul. Kaczorskiej w Pile. Do prawidłowej pracy kocioł należy wyposażyć w aparaturę kontrolno-pomiarową i automatykę.
- b) Wymagane parametry techniczne kotła po modernizacji:
- moc znamionowa 4,6 MW
 - maksymalna moc nominalna (moc chemiczna w paliwie) 5,48 MW
 - ciśnienie dopuszczalne 1,6 MPa
 - temperatura wody na wlocie 70°C
 - temperatura wody na wylocie 130°C
 - sprawność gwarantowana dla mialu o parametrach jn., w granicach obciążeń 40-100 % mocy znamionowej – nie mniejsza niż 84 % dla każdego z trzech obciążeń mierzonych przy wydajności 40, 75 i 100 %
- UWAGA: Kocioł dostosować do istniejącego układu pompowego.
Nowa instalacja sterowania kotłem oraz odpylania musi być sterowana z systemu SCADA KR-Kaczorska.
- c) Opracowanie dokumentacji techniczno-montażowej rusztu, instrukcji uruchomienia i obsługi rusztu, harmonogramu przeglądów i remontów, instrukcji obsługi dla operatora, schematu elektrycznego instalacji. Instrukcja powinna zawierać listę wszystkich alarmów systemu wraz z ich opisem.
- d) Przekazanie pliku projektu ze środowiska programistycznego Siemens TIA Portal.
- e) Przeprowadzenie ruchu próbnego rusztu na zimno i udział w rozruchu na gorąco.

2.0. Szczegółowy opis przedmiotu zamówienia

2.1. Prace demontażowe:

- a. Rozbiórka opancerzenia kotła z blach osłonowych;
- b. Zdemontowanie warstwy izolacyjnej obmurza kotła;
- c. Rozebranie kasetonów i kształtek szamotowych obmurza kotła;
- d. Demontaż poszycia stropowego;
- e. Demontaż części ciśnieniowej kotła, tj. ekranów i pęczków konwekcyjnych I i II ciągu (komplet);
- f. Demontaż rurociągów zasilających i powrotnych kotła na odcinku od zaworów odcinających do komór wlotowych i wylotowych części ciśnieniowej kotła;
- g. Demontaż sklepienia przedniego zapłonowego wraz z konsolami;
- h. Demontaż sklepienia tylnego wraz z konsolami;
- i. Demontaż włazów i wzierników;
- j. Demontaż zaworów bezpieczeństwa;
- k. Demontaż istniejącej zasowy łukowej pod zasobnikiem węgla wraz z warstwownicą i koszem węglowym;

- l. Demontaż rusztu (kompletny, tj.: pokład rusztu, rusztowiny, łańcuchy, wał przedni, wał tylny, uszczelniające itd.);
- m. Demontaż instalacji powietrza podmuchowego i wtórnego (kompletnych wraz z wentylatorami);
- n. Demontaż zbędnych fundamentów pozostałych po budowie nowego kotła oraz urządzeń wspomagających;
- o. Demontaż szaf elektrycznych i sterujących wraz z przewodami zasilającymi oraz sterującymi kotła WR-5 oraz od systemu odpylania.

2.2. Prace montażowe i dokumentacyjne części ciśnieniowej:

- a. Wykonanie dokumentacji koncesyjnej modernizacji uzgodnionej i zatwierdzonej przez Urząd Dozoru Technicznego (UDT) – Oddział w Poznaniu (w skrócie: UDT Poznań);
- b. Montaż orurowania części ciśnieniowej w systemie ścian szczelnych, w komorze paleniskowej z rur kotłowych o minimalnej grubości ścianki 3 mm, gat. P235GH (I-K10), komór przyrusztowych wraz z rurociągami łączącymi z rur kotłowych gat. P235GH (I-K10);
- c. Montaż pęczków konwekcyjnych w I i II ciągu w zakresie zabudowy węzownic pęczka konwekcyjnego I i II-go ciągu ułożonego prostopadle do przepływu spalin, rury kotłowe o minimalnej grubości ścianki 3 mm w układzie przestawnym i komór wlotowo-wylotowych z gat. P235GH (I-K10);
- d. Montaż rurociągów zasilających i powrotnych kotła na odcinku od zaworów odcinających do komór wlotowych i wylotowych części ciśnieniowej kotła;
- e. Montaż zaworu bezpieczeństwa;
- f. Wykonanie wszelkich czynności przygotowawczych do odbioru prac wykonanych w części ciśnieniowej kotła przez UDT Poznań;
- g. Wykonanie ługowania rur części ciśnieniowej;
- h. Na przewodach odmulających i odpowietrzających zastosować po dwa zawory odcinające grzybkowe, kołnierzowe, w układzie szeregowym.

2.3. Prace montażowe rusztu typu RTS-1845, łącznie z napędem i odźwiżaczem:

- a. Ściany boczne lewa i prawa – wykonane z kształtowników hutniczych poszyte blachą spawaną na całej długości, półka górna z zamontowanymi profilami uszczelniającymi;
- b. Jezdnia górna – belki poprzeczne z kształtowników hutniczych, blachy pokrywowe, konstrukcja powinna eliminować przedostawanie się powietrza między sąsiednimi strefami;
- c. Jezdnia dolna z kształtowników hutniczych i rolek jezdnych;
- d. Wał przedni z możliwością regulacji położenia (naciągu pokładu rusztowego), z łożyskami baryłkowymi z większym luzem C3 – smarowanie wyprowadzone poza ściany boczne;
- e. Wał tylny łożyskowany łożyskami baryłkowymi z powiększonym luzem C3 – smarowanie wyprowadzone poza ściany;
- f. Osłona przednia złożona z ramy, drzwi L+P z szybą, zamknięcia szczelne;
- g. Pokład rusztu powinien posiadać łańcuchy ze stali St3s;
- h. Rusztowiny z dodatkiem chromu Cr 1,5;
- i. Konstrukcja rusztu wymaga zabezpieczenia antykorozyjnego;
- j. Wykonawca musi przewidzieć wykonanie niezbędnych prac budowlanych związanych z posadowieniem rusztu;
- k. Odźwiżacz przenośnikowy zgrzeblowy, typu mokrego, dostosowany do obu istniejących lejów zsypanych i istniejącego taśmociągu, wraz z zasuwami lejów zsypanych.
- l. Nowy napęd rusztu wraz z falownikiem podłączony do nowej szafy RK-3.

2.4. Wykonanie i montaż instalacji powietrza podmuchowego i wtórnego:

Zabudowa sześciostrefowej skrzyni podrusztowej powietrza podmuchowego w układzie 6 szt. szczelnych stref, zasilanych indywidualnie, z zasuwami popiołowymi uruchamianymi poprzez siłowniki stref podmuchu oraz ręcznie.

Konstrukcja strefy i wanny powietrza musi zapewnić równomierny rozkład ciśnienia powietrza podmuchowego na całej szerokości rusztu:

- wykonanie i montaż instalacji powietrza podmuchowego do skrzyni podrusztowej wraz z wentylatorem i nowym falownikiem.
- wykonanie i montaż instalacji powietrza wtórnego wraz z wentylatorem i nowym falownikiem.

2.5. Wykonanie i montaż nowego kosza węglowego:

Grubość blachy min. 6 mm. Warstwownica (regulacja położenia ręczna i za pomocą silnika) oraz zasuwka łukowa odcinająca węgiel (regulacja ręczna) wraz z wykonaniem łączenia kosz – zasobnik.

2.6. Wykonanie instalacji odpylania z wentylatorem wyciągowym:

- a. Dostarczenie i zmontowanie przez Wykonawcę kompletnej, zdolnej do pracy z wysoką sprawnością i dyspozycyjnością instalacji odpylania spalin. Instalacja odpylania spalin będzie wyposażona we wszystkie niezbędne urządzenia, instalacje podstawowe i pomocnicze zapewniające funkcjonalną współpracę z instalacjami elektrociepłowni.
- b. Instalacja odpylania musi być dostosowana do budowanego kotła oraz do paliwa wymienionego w punkcie 3.0. n. i spełniać standard emisyjny poniżej 50 mg/m³ odniesionego do 6 % tlenu w każdym zakresie pracy kotła.
- c. Sterowanie instalacją odpylania musi się odbywać z nowej szafy sterowniczej AKPiA oraz z istniejącego systemu SCADA KR-Kaczorska.
- d. Wentylator wyciągowy wraz z nowym falownikiem musi być podłączony do nowej szafy RK-3 oraz sterowany z szafy: RK-3, AKPiA, oraz istniejącego systemu SCADA KR-Kaczorska.
- e. Instalację odpylania trzeba dostosować do istniejącego systemu odprowadzania pyłów.
- f. Wszystkie części metalowe odpylania muszą być zabezpieczone antykorozyjnie, powierzchnie ulegające wycieraniu zabezpieczyć dodatkowo farbą ciężko ścieralną.
- g. Punkty pomiarowe muszą spełniać wymogi normy PN-EN 15259:2011 pn. „Jakość powietrza – Pomiar emisji ze źródeł stacjonarnych – Wymagania dotyczące odcinków pomiarowych i miejsc pomiaru, celu i planu pomiaru oraz sprawozdania z pomiaru”.
- h. Filtr i punkty pomiarowe muszą być wyposażone w system schodów drabin barierkach ochronnych i podestów zapewniających bezpieczną i swobodną obsługę, zgodnie z § 106 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.).
- i. Leje zsykowe pyłu wyposażyć w objaki (dopuszcza się inne rozwiązania techniczne, zapobiegające zawieszaniu się pyłu w lejach) oraz włazy rewizyjne.
- j. W przypadku wykorzystania do prawidłowej pracy urządzenia sprężonego powietrza istnieje możliwość podłączenia się do istniejącej instalacji.
- k. Instalacja odpylania musi być izolowana termicznie. Do izolacji należy wykorzystać wełnę mineralną o grubości min. 100 mm. Wełna mineralna musi być opancerzona blachą ocynkowaną powlekaną lub aluminiową w kolorze zbliżonym do istniejącego, o gr. min. 0,5 mm. Drzwi wejściowe do filtra izolowane za pomocą demontowanych paneli, umożliwiających bezproblemowy dostęp do komory gazów, umożliwiając w ten sposób łatwy dostęp serwisowy do wnętrza urządzenia. Oprócz instalacji odpylania muszą być izolowane kanały spalin oraz te elementy, które Wykonawca uzna za konieczne.

2.7. Prace towarzyszące, w tym projekty budowlano-wykonawcze:

- a. Sporządzenie projektu budowlanego na zgłoszenie robót budowlanych, niewymagających pozwolenia na budowę.
- b. Sporządzenie – i przedłożenie Zamawiającemu do akceptacji – projektu budowlano-wykonawczego, zawierającego części: technologiczną i budowlaną, elektryczną i AKPiA (4 egz. dokumentacji w wersji papierowej i 1 kpl. – w wersji elektronicznej), a także zawierającego Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BiOZ) oraz wynikającą z niego Instrukcję Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR).
- c. Wykonanie nowych obmurzy z kształtek szamotowych wg uzgodnionego projektu.
- d. Wykonanie izolacji z wełny mineralnej o grubości min. 150 mm.
- e. Wykonanie opancerzenia kotła wg uzgodnionego projektu, nowych blach osłonowych – trapezowych, ocynkowanych, pomalowanych proszkowo o grubości min. 0,75 mm, w kolorze niebieskim (RAL 5010).
- f. Wykonanie nowej konstrukcji stalowej do zamontowania poszycia stropowego.
- g. Dostawa i montaż objiaków elektromagnetycznych OP 2 na pęczkach konwekcyjnych (wymagane są dwa objaki na jednym pęczku konwekcyjnym).
- h. Wykonanie sklepienia przedniego zapłonowego z montażem nowych konsol żeliwnych z zawiasami, o zawartości chromu ZbCr 28. Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia świadectw jakości zastosowanych konsol.
Do wykonania sklepienia należy użyć nowych kształtek andaluzytowych oraz betonu BOS 135/5 (wymagane świadectwa jakości z wynikami badań laboratoryjnych dla zastosowanych kształtek). W sklepieniu należy przewidzieć otwór (nie przewiercony) do czujnika temperatury (termopary).
- i. Wykonanie sklepienia tylnego (dopalającego) z montażem nowych konsoli żeliwnych. Do wymurowania sklepienia należy użyć nowych kształtek szamotowych gat. Al.44.
- j. Montaż nowych włączów i wzierników do kontroli procesu spalania oraz umożliwiających kontrolę stanu technicznego części ciśnieniowej, elementów rusztu, obmurza, a w okresach postoju kotła przeprowadzenie drobnych napraw i czyszczenia powierzchni wewnętrznych kotła.
Wymagane wymiary:
 - komora paleniskowa – włązy min. 450×450 mm, wzierniki min. 150×300 mm;
 - kanał I, II ciągu – włązy min. 450×450 mm z otwieraniem bocznym, pozwalającym na swobodne wejście do przestrzeni między pęczkami konwekcyjnymi.Należy przewidzieć schody wejściowe i pomosty oraz barierki ochronne dla obsługi (możliwość wykorzystania istniejących – wymagane odnowienie lub dostosowanie do aktualnych wymagań, a w razie potrzeby wykonanie nowych (uzupełniających)).
- k. Montaż barierki ochronnych na stropie kotła, zgodnie z § 106 ust. 1 Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 r. Nr 169, poz. 1650 z późn. zm.).
- l. Budowa szafki sterowniczej dla zasilania i sterowania objiaków elektromagnetycznych OP 2 na pęczkach konwekcyjnych, w zależności od rozwiązań projektowych części ciśnieniowej kotła.
- m. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji kotła.
- n. Wszystkie spusty z wody należy odprowadzić do istniejących punktów zlewowych.
- o. Sprawdzenie szczelności obmurzy i stropu świecami dymnymi.
- p. Suszenie drewnem liściastym obmurzy, stropu i sklepienia przedniego zapłonowego – drewno zapewnia Wykonawca robót.
- q. Rozruch próbny kotła.
- r. Oczyszczenie budowy z gruzu szamotowego, betonowego, kasetonów szamotowych oraz zużytych materiałów izolacyjnych, poprzez zagospodarowanie ich zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami.
- s. Zgromadzenie powstałych przy demontażu odpadów żelaza, stali oraz metali nieżelaznych na terenie kotłowni KR-Kaczorska, w miejscu wskazanym przez Zamawiającego.

- t. Oczyszczenie powstałych przy demontażu odpadów przewodów, koryt kablowych, aparatury (styczniki, przekaźniki, moduły, sterowniki PLC, falowniki), szaf sterowniczych, poprzez ich utylizację zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie przepisami, po wcześniejszym ustaleniu terminu z Zamawiającym.

2.8. Prace w zakresie AKPiA oraz oprogramowania:

Wykonawca dokona dostawy i montażu elementów AKPiA zapewniających wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnych z przedłożoną i zatwierdzoną dokumentacją techniczną i Warunkami Dozoru Technicznego WUDT-UC-KW/04:2003 oraz normą PN-EN 12952-16:2006. Podczas projektowania sterowania oraz automatyki należy stosować międzynarodowe standardy, takie jak ISA/IEC 62443 oraz certyfikację produktów w oparciu o Europejski system certyfikacji cyberbezpieczeństwa. W okresie gwarancyjnym Wykonawca zapewni wsparcie oraz gotowość do przeprowadzania aktualizacji oprogramowania urządzeń AKPiA oraz do wprowadzania zmian związanych z cyberbezpieczeństwem. Układ sterowania kotłem oraz systemem odpylania musi być zintegrowany z systemem nadrzędnym SCADA KR-Kaczorska. Wszystkie przewody elektryczne nieznajdujące się w korytach kablowych należy prowadzić w peszlach ochronnych. Wszystkie przewody od czujników oraz od napędów zasilanych przez falowniki muszą być ekranowane.

2.8.1. Wykonawca wyposaży kocioł w system automatyki zapewniający realizację następujących funkcji:

- a) wykonywanie pomiarów parametrów pracy kotła i wizualizacja wyników za pośrednictwem stacji operatorskiej oraz panelu operatorskiego umieszczonego na elewacji szafy AKPiA_H;
- b) odzworowanie stanu układów wykonawczych kotła;
- c) automatyczne sterowanie układów wykonawczych według zadanych wartości oraz zaimplementowanych algorytmów regulacji i sterowania;
- d) sterowanie kotła za pośrednictwem stacji operatorskiej oraz panelu operatorskiego, umieszczonego na elewacji szafy AKPiA kotła WR-5 oraz na elewacji szafy AKPiA_H;
- e) wizualizacja pracy kotła w systemie nadrzędnym;
- f) archiwizację wyników pomiarów, sporządzanie raportów, generowanie alarmów i ostrzeżeń dotyczących pracy kotła (uzgodnić z Zamawiającym);
- g) blokady i ostrzeżenia zgodne z diagramem przyczyn i skutków zadziałania automatyki zabezpieczającej zgodnie z zaleceniami UDT;
- h) wybór trybów pracy kotła:
 - sterowanie lokalne – automatyczne (z ekranu HMI zamontowanego na drzwiach szafy sterowniczej);
 - sterowanie zdalne – automatyczne (z systemu nadrzędnego SCADA KR-Kaczorska);
 - sterowanie ręczne – z pominięciem algorytmów sterownika PLC;
- i) wszystkie napędy silnikowe zasilane przez falowniki;
- j) wszystkie napędy silnikowe w trybie pracy ręcznej oraz lokalnej wyposażone w dodatkowy tor zasilający z softstartem;
- k) redundancja czujników (zdublowanie odczytów): temperatury wody wyjściowej, ciśnienia wody za kotłem, przepływu wody przez kocioł + zgodnie z wymaganiami UDT;
- l) odczyt miejscowy tlenu w spalinach zrealizować przy pomocy analizatora marki CAT4 firmy TTM Elektronika i Automatyka Sp. z o.o.;
- m) pomiar ciśnienia w strefach podmuchu kotła ma być wykonywany dla każdej strefy i odzworowany na panelach operatorskich oraz w systemie SCADA.

2.8.2. System automatyki ma realizować automatyczną regulację i sterowanie w następujących obwodach:

- a) obwód regulacji wydajności kotła, sterujący na podstawie pomiaru mocy/ pomiaru temperatury wody na sieć/ i pomiaru temperatury wody na powrocie z sieci ciepłowniczej prędkością posuwu rusztu (ilość paliwa wprowadzanego do kotła) za pośrednictwem falownika;
- b) obwód regulacji podciśnienia w komorze spalania, sterujący – na podstawie pomiaru podciśnienia w komorze – wydajnością wentylatora wyciągowego spalin, za pośrednictwem falownika;
- c) obwód regulacji ilości powietrza podmuchowego, sterowany za pośrednictwem falowników, na podstawie pomiaru wydajności kotła oraz pomiaru zawartości tlenu w spalinach;
- d) obwód regulacji przepływu wody przez kocioł sterujący wydajnością pompy kotłowej;
- e) obwód sterowania wentylatora powietrza wtórnego;
- f) obwód sterowania instalacją odpylania;
- g) obwód regulacji poziomu warstw miału;
- h) układ, awaryjne cofanie rusztu;
- i) obwód sterujący objiakami zamontowanymi w kotle i na układzie odpylania.

2.8.3. Aparatura pomiarowa:

Zastosowana aparatura pomiarowa, składająca się z czujników i przetworników wielkości fizycznych (temperatura, ciśnienie, przepływ), ma być zabudowana na króćcach i wspornikach w pobliżu miejsca wykonywania pomiarów lub bezpośrednio na rurociągu. Kable pomiarowe mają być umieszczone w korytach, umocowanych do konstrukcji kotła.

Zastosować rozwiązania aby zrealizować pomiary:

- a) temperatury – czujniki termorezystancyjne typu Pt100 i współpracujące z nimi przetworniki, zamieniające zależną od temperatury rezystancję czujnika na standardowy sygnał prądowy 4...20 mA w układzie 2-przewodowym i dokonujące jednocześnie kompensacji nieliniowości charakterystyki czujnika oraz kompensacji od temperatury otoczenia; do pomiaru temperatury zastosować przetworniki temperatury, montowane w głowicach czujników typu Pt100, przekształcające wartość rezystancji z czujników Pt100 na standardowy sygnał prądowy 4...20 mA;
- b) ciśnienia (np. ciśnienie wody przed i za kotłem) – przetworniki produkcji firmy Aplisens, w uzasadnionych przypadkach w wykonaniu SIL;
- c) ciśnienia i różnicy ciśnień powietrza i spalin – przetworniki produkcji firmy Aplisens, w uzasadnionych przypadkach w wykonaniu SIL;
- d) przepływu wody – kryza pomiarowa; spiętrzenie (różnica ciśnień) proporcjonalna do przepływu objętościowego, mierzona jest przez przetwornik różnicy ciśnień – przetworniki programowalne produkcji firmy Aplisens, w uzasadnionych przypadkach w wykonaniu SIL;
- e) pomiary: temperatury, ciśnienia, przepływu – wyposażyć w wyświetlacze miejscowe;
- f) zawartości tlenu – analizator cyrkonowy typu CAT4 firmy TTM Elektronika i Automatyka Sp. z o.o., zabudowany w torze spalin kotła;
- g) siłowniki stref podrusztowych – nadajniki położenia zabudowane w siłownikach służących do poruszania elementów nastawczych, dostarczające standardowy wyjściowy sygnał prądowy 4...20 mA, wraz ze stykami krańcowymi;
- h) pomiary bezpośrednie – manometry i termometry manometryczne, dobierane i dostarczane zgodnie z dokumentacją i uzgodnieniami z Zamawiającym;
- i) wizualizację procesu oraz sterowanie zapewnić poprzez 15-calowy, kolorowy, graficzny panel operatorski marki Siemens, na elewacji szafy AKPiA kotła WR-5; panel ma być wyposażony w dotykowy wyświetlacz ciekłokrystaliczny, umożliwiający wizualizację procesu, w tym pomiarów w formie cyfrowej oraz przyjmowanie poleceń obsługi i sterowania procesem; na wyświetlaczu panelu operatorskiego mają być wyświetlane komunikaty o wystąpieniu stanów awaryjnych;
- j) czujnik obecności miału węglowego w zyspie umieścić na wysokość minimum 2 metrów od posadzki.

2.8.4. Wykonawca wyposaży kocioł w urządzenia w zakresie automatyki zabezpieczeniowej:

Zadaniem tego układu jest zabezpieczenie kotła przed uszkodzeniem w wyniku pracy przy parametrach przekraczających parametry dopuszczalne, określone przez UDT. Układ ten składa się z elementów powodujących awaryjne oraz eksploatacyjne wyłączenie kotła przy wystąpieniu któregokolwiek ze stanów alarmowych:

- a) wzrost temperatury wody na wylocie z kotła powyżej wartości maksymalnej;
- b) spadek ciśnienia wody na wylocie z kotła poniżej wartości minimalnej;
- c) wzrost ciśnienia w komorze spalania powyżej wartości maksymalnej;
- d) spadek przepływu wody przez kocioł poniżej wartości minimalnej;
- e) zatrzymanie wentylatora wyciągu spalin;
- f) zamknięcie kłapy odcinającej na kanale spalin (niepełne otwarcie);
- g) zadziałanie wyłącznika awaryjnego wyłączenia kotła.

Układ musi kontrolować:

- a) spadek przepływu powietrza pierwotnego poniżej wartości minimalnej;
- b) spadek ciśnienia powietrza pierwotnego poniżej wartości minimalnej;
- c) spadek ciśnienia w komorze spalania poniżej wartości minimalnej;
- d) wzrost lub spadek zawartości tlenu w spalinach poza wartości eksploatacyjne;
- e) spadek przepływu spalin przez wentylator wyciągu spalin (spadek obrotów wentylatora wyciągu spalin) poniżej wartości minimalnej.

W trakcie procedury **STOP KOTŁA** podejmowane są następujące działania:

1. Przy pracy kotła:

- a) zatrzymywany jest wentylator powietrza pierwotnego i powietrza wtórnego;
- b) zatrzymywany jest dopływ paliwa do kotła poprzez zatrzymanie posuwu rusztu.

Układ blokad nie może blokować możliwości sterowania rusztem w trybie ręcznym, musi być możliwość usunięcia paliwa z rusztu. Zezwolenie na awaryjny wyjazd rusztu aktywowane jest poprzez przełącznik na elewacji szafy AKPiA.

2. Przyczyna (stan awaryjny) ma być sygnalizowana za pośrednictwem:

- a) lampy sygnalizacyjnej, umieszczonej na dachu szafy AKPiA kotła i sygnału dźwiękowego;
- b) lampki sygnalizacyjnej z odpowiednim opisem stanu awaryjnego (temperatura, ciśnienie, przepływ) umieszczonej na drzwiach szafy AKPiA kotła WR-5;
- c) komunikatu tekstowego na ekranie panelu operatorskiego, służącego do sterowania pracą kotła.

Należy wykonać układ deblokady kotła wówczas procedura STOP KOTŁA nie będzie wykonywana (kocioł nie jest zatrzymywany) w przypadku DEBLOKADY. W takiej sytuacji sygnalizowane są jedynie przyczyny (stany awaryjne). DEBLOKADA nie obejmuje procedury STOP KOTŁA spowodowanej przez wzrost temperatury wody za kotłem lub spadek ciśnienia wody za kotłem. W trakcie DEBLOKADY działa przycisk awaryjnego wyłączenia kotła (przycisk STOP AWARYJNY KOTŁA na szafie AKPiA) i napędów kotła (przycisk STOP przy każdym napędzie). Przełącznik „DEBLOKADA” jest zabezpieczony przed nieuprawnionym użyciem za pomocą kluczyka. Po przełączeniu w „DEBLOKADA” zapala się lampka sygnalizacyjna koloru czerwonego.

Układ blokad musi działać niezależnie od wyboru trybu pracy (LOKALNE lub ZDALNE, FALOWNIK lub SOFTSTART) dla danego napędu (wentylator wyciągu, wentylatory podmuchu, ruszt).

2.8.5. Wykonawca umożliwi ciągły pomiar następujących parametrów ruchowych kotła:

- ciśnienie wody przed kotłem;
 - ciśnienie wody przed i za podgrzewaczem;
 - ciśnienie wody za kotłem;
 - temperatura wody przed kotłem;
 - temperatura wody za podgrzewaczem;
 - temperatura wody za kotłem;
 - ciśnienie powietrza podmuchowego;
 - temperatura powietrza podmuchowego;
 - podciśnienie w komorze paleniskowej;
 - podciśnienie spalin za kotłem;
 - temperatura spalin za podgrzewaczem;
 - temperatura spalin za kotłem;
 - temperatura sklepienia zapłonowego;
 - podciśnienie spalin przed i za podgrzewaczem (ekonomizerem);
 - poziom warstwy opału;
 - ciśnienia w strefach podrusztowych;
 - przepływ przez kocioł;
 - przepływ podmieszania gorącego kotła;
 - przepływ przez podgrzewacz (ekonomizer);
 - ciśnienia na ssaniu i tłoczeniu wszystkich wentylatorów;
 - poziom tlenu węgla z wprowadzeniem do systemu;
 - zawartość tlenu w spalinach.
- a. Pomiary przepływu wody dla kotła, podgrzewacza wody, podmieszania gorącego wykonać za pomocą kryz pomiarowych z przetwornikami przepływu programowalnymi z wyświetlaczami cyfrowymi firmy Aplisens.
- b. Wymagane jest zastosowanie urządzeń do pomiarów miejscowych pozwalających na prace kotła z pominięciem sterownika (manometry, termometry tarczowe z kapilarą itp.). Podstawowe pomiary muszą być wyświetlane na elewacji szafy AKPiA (przepływ przez kocioł, temperatura wody za kotłem, ciśnienie wody za kotłem). Wyświetlacze muszą posiadać funkcję zmiany koloru wyświetlania w zależności od wartości pomiaru.
- c. Przetworniki i czujniki powinny zostać zamocowane w sposób umożliwiający najdokładniejsze i wiarygodne pomiary oraz łatwą obsługę i dostęp poprzez podesty oraz barierki ochronne.
- d. Wykonać połączenie ethernetowe sterownika kotłowego z sterownikiem głównym, w celu umożliwienia sterowania pracą kotła poprzez SCADA KR-Kaczorska.
- e. Archiwizację wyników pomiarów wykonać na istniejącej SCADA KR-Kaczorska w dyżurce palacza.
- f. Rozszerzyć istniejącą wizualizację o brakujące obrazy synoptyczne umożliwiające sterowanie kotłem z dyżurki palacza.
- g. Do pomiaru O₂ w spalinach dostarczyć i zamontować analizator tlenu CAT-4. Terminal z wyświetlaczem zamontować w przedniej części kotła.

2.8.6. Lista urządzeń zalecanych AKPiA:

- a. główny sterownik PLC: rodzina Siemens S7-1500;
- b. panel operatorski HMI: Siemens KP1500 Comfort;
- c. siłowniki stref podmuchu: AUMA SA 07.6-F07, AM 01.1, AD00063-4-0.20;

- d. falownik wentylatora podmuchowego: marki Schneider Electric z komunikacją PROFINET;
- e. falownik wentylatora powietrza wtórnego: marki Schneider Electric z komunikacją PROFINET;
- f. falownik wentylatora wyciągowego: marki Schneider Electric z komunikacją PROFINET;
- g. falownik rusztu: marki Schneider Electric z komunikacją PROFINET;
- h. panele sterownicze od falowników wyprowadzić na front szafy RK-3 (dla sterowania ręcznego);
- i. dla instalacji odpylania: sterownik PLC / moduły oddalone: rodzina Siemens S7-1500/ET 200;
- j. licznik energii cieplnej firmy Kamstrup.

2.8.7. Wymagania dla prefabrykacji głównej szafy sterowniczej kotła WR-5 AKPiA:

- a. Szafę zasilić poprzez UPS zamontowany w szafie, aby umożliwić normalną pracę urządzeń podczas zaniku napięcia na min. 1 h.
- b. Zastosować przekaźniki z diodą sygnalizacyjną i mechanicznym testerem(chorągiewka).
- c. Zamontować na szynie montażowej gniazdo serwisowe – rezerwowe na 230 V/AC – 2 szt.
- d. Przewody do szafy doprowadzić od dołu szafy.
- e. Poziom montażowy urządzeń i aparatów razem z listwami rozpocząć 60 cm od podłoża.
- f. Zastosować do sterowania napędami przyciski sterownicze z podświetleniem pracy.
- g. Do oznaczeń przewodów i listew zastosować oznaczniki z kodem kolorowym firmy Legrand lub równoważne.
- h. Na elewacji szafy zamontować przycisk bezpieczeństwa, w miejscu ogólnie dostępnym poniżej panelu operatorskiego.
- i. Wyłącznik główny powinien być umiejscowiony w górnej części szafy.
- j. W szafie zamieścić zalaminowaną listę obwodów elektrycznych wraz z ich zabezpieczeniami.
- k. W szafie zamontować kieszeń na dokumentację.
- l. Na szafie podłączyć dodatkową osobną lampkę koloru żółtego oraz sygnał dźwiękowy sygnalizujący alarm obecności CO. Na elewacji zamontować przycisk kasowania alarmu dźwiękowego.
- m. Szafa musi być o takich wymiarach, aby zapewniała swobodny dostęp do wszystkich aparatów wewnątrz szafy, była przestronna i przejrzysta. Umożliwi to odpowiednią konserwację i wymianę powietrza. Usytuowana na wylewce. W szafie wykonać oświetlenie włączane przy otwieraniu drzwi na podstawie wyłącznika krańcowego. Typ osprzętu wyłączników nadmiarowo-prądowych, różnicowo-prądowych – dopuszcza się osprzęt jednego producenta. Licznik ciepła dla kotła zabudować na elewacji szafy; nie może on wystawać poza elewację szafy.
- n. Wciśnięcie przycisku STOP każdego napędu musi być sygnalizowane przy pomocy czerwonej lampki sygnalizacyjnej (aktywacja przycisku bezpieczeństwa).
- o. Nowy licznik energii cieplnej typu ultradźwiękowego zabudować z odczytem na froncie elewacji szafy AKPiA.
- p. Panel operatorski – min.15-calowy, kolorowy, dotykowy – powinien być zamontowany na wysokości wzroku, wysokość montażu uzgodnić z Zamawiającym.
- q. Podstawowe pomiary muszą być wyświetlane na elewacji szafy AKPiA (przepływy przez kocioł, temperatury wody za kotłem, ciśnienia wody za kotłem). Dla każdego z pomiarów zastosować wyświetlacz.
- r. Zachować standard opisów frontu szafy sterowniczej zgodnie z przykładowymi zdjęciami poniżej:



2.8.8. Wymagania dla prefabrykacji głównej szafy silnopiędowej kotła WR-5 RK-3

- a. W szafie zamieścić zalaminowaną listę obwodów elektrycznych wraz z ich zabezpieczeniami.
- b. W szafie zamontować kieszeń na dokumentację.
- c. Szafa musi być o takich wymiarach, aby zapewniała swobodny dostęp do wszystkich aparatów wewnątrz szafy, była przestronna i przejrzysta. Umożliwi to odpowiednią konserwację i wymianę powietrza. Usytuowana na wylewce. W szafie wykonać oświetlenie włączane przy otwieraniu drzwi na podstawie wyłącznika krańcowego. Typ osprzętu wyłączników nadmiarowo-prądowych, różnicowo-prądowych – dopuszcza się osprzęt jednego producenta.
- d. Zamontować na szynie montażowej gniazdo serwisowe – rezerwowe na 230 V/AC – 2 szt.
- e. Na froncie szafy RK-3 zastosować przyciski START i STOP z podświetleniem, potencjometry/zadajniki oraz wyświetlacze prędkości dla wszystkich napędów dla pracy ręcznej.
- f. Zastosować przełącznik piórkowy do wyboru pracy ZDALNE lub LOKALNE.
- g. Zastosować przełącznik piórkowy dla wyboru trybu pracy FALOWNIK lub SOFTSTART.
- h. Na elewacji szafy zamontować przycisk bezpieczeństwa, w miejscu ogólnie dostępnym.
- i. Wyłącznik główny powinien być umiejscowiony w miejscu ogólnie dostępnym na wysokości nie mniejszej niż 1,2 metra.
- j. Szafę wyposażać w system wentylacji wymuszonej.
- k. Do oznaczeń przewodów i listew zastosować oznaczniki z kodem kolorowym firmy Legrand lub równoważne.

3.0. Uwagi końcowe

- a. Prace demontażowe elementów ciśnieniowych kotła można rozpocząć dopiero po odstawieniu, przewietrzeniu i wystudzeniu kotła oraz odcięciu od instalacji hydraulicznej (woda sieciowa) w sposób pewny, po stronie zasilania i powrotu.
- b. Prace demontażowe i montażowe należy prowadzić przestrzegając przepisów BHP dotyczących prac budowlano-montażowych.
- c. Prace spawalnicze elementów ciśnieniowych muszą być wykonywane wyłącznie przez spawaczy legitymujących się wymaganymi uprawnieniami.
- d. Wymiana części ciśnieniowej kotła nie może spowodować odstępstw od parametrów technicznych określonych w przedmiocie zamówienia oraz konieczności wymiany (zmiany nastaw) istniejących zabezpieczeń oraz układów sygnalizacji i blokad.
- e. Po zamontowaniu części ciśnieniowej kotła, Wykonawca zobowiązany jest zgłosić kocioł do odbioru przez UDT, przedkładając wszelkie dokumenty wymagane aktualnymi przepisami o dozorze technicznym.
- f. Próbę ciśnieniową należy wykonać przed montażem obmurza.
- g. Wykonawca przywróci do stanu pierwotnego elementy budynku kotłowni, które zostały zdemontowane dla potrzeb demontażu i montażu kotła.
- h. Roboty budowlane należy prowadzić w taki sposób, aby nie spowodować przerw w dostawie ciepła dla odbiorców. Wykonawca zabezpieczy urządzenia i instalacje pracujących kotłów przed szkodliwym oddziaływaniem pyłów i gazów powstałych w czasie prac demontażowych i montażowych.
- i. Przed przystąpieniem do wykonywania robót należy sporządzić Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia (BiOZ) oraz wynikającą z tego planu Instrukcję Bezpiecznego Wykonywania Robót (IBWR), zgodnie z obowiązującymi przepisami.
- j. Zamawiający dokona zgłoszenia i uzyska odpowiedni dokument zezwalający na realizację robót budowlanych, związanych z modernizacją. Wszystkie koszty związane z wykonaniem zadania należą do Wykonawcy.
- k. Na prace zanikające obowiązują odbiory częściowe.
- l. Zalecana jest wizja lokalna Wykonawcy w obiekcie.
- m. Wykonawca zleci firmie zewnętrznej (zaakceptowanej przez Zamawiającego) wykonanie pomiarów energetycznych, emisyjnych oraz hałasu (pomiaru emisyjne zostaną wykonane przez laboratorium akredytowane) zmodernizowanego kotła, w trzech zakresach obciążeń, tj. 40, 75 i 100 %.
- n. Kocioł opalany jest miałem węglowym sortymentu MIIA, typ 32.1 klasy 23/22/06, zgodnie z normą PN-82/G-97001-3, o parametrach: wartość opałowa w stanie roboczym 23 000 kJ/kg +/- 500 kJ/kg, przy wilgotności względnej 12 %, maksymalna zawartość siarki 0,6 %, maksymalna zawartość popiołu 22 %, całkowita zawartość wilgoci w stanie roboczym do 12 %, temperatura mięknięcia popiołu > 1400°C.
- o. Dopuszczalny poziom hałasu całkowitego do środowiska przez wybudowane urządzenia wynosi:
 - a) 50 dB w porze dziennej, w godzinach 6:00-22:00;
 - b) 40 dB w porze nocnej, w godzinach 22:00-6:00.