

**Nazwa zamówienia: Modernizacja kotła WR-25 (14 MW) na ściany szczelne wraz z instalacją odpylania na terenie kotłowni EC Koszyce przy ulicy Śniadeckich w Pile.**

**Adres obiektu: Pila, ulica Śniadeckich**

**Wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:**

45111300-1 – Roboty rozbiórkowe  
45251200-3 – Roboty budowlane w zakresie ciepłowni  
45330000-9 – Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne  
71320000-7 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania  
71300000-0 – Usługi inżynierskie

**Zamawiający: Miejska Energetyka Ciepła Pila Sp. z o.o.  
ul. Kaczorka 20  
64-920 Pila**

**Pila -wrzesień 2017r.**

## I. CZĘŚĆ OPISOWA

### 1. Opis ogólny modernizacji kotła WR-25

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja kotła wodnorurkowego typ WR-25-013 o numerze fabrycznym 1050147 opalanego węglem kamiennym wraz z instalacją odpylania na kocioł w technologii ścian szczelnych o mocy 14 MW. Modernizacja swym zakresem musi obejmować instalacje współpracujące z kotłem. Stan techniczny pomp wody zasilającej, rurociągów, taśmociągów nawęglania i odzuzłania pozwala na ich dalsze wykorzystanie.

Kocioł WR-14 powinien zostać wykonany w układzie pionowym o trzyciągowym przepływie spalin na zaadoptowanym fundamencie kotła WR-25 z wykorzystaniem prawej połowy fundamentu kotła WR-25. Nie wykorzystana druga połowa fundamentu zostanie przykryta stropem betonowym, powiększając powierzchnie obsługi.

Pierwszy ciąg stanowić powinna całkowicie ekranowana ścianami szczelnymi komora paleniskowa, drugi ciąg konwekcyjnym z dwoma pęczkami konwekcyjnymi, trzeci ciąg podgrzewacz wody (ekonomizer). Podgrzewacz ten powinien mieć automatycznie regulowany przepływ wody, w zależności od temperatury spalin za podgrzewaczem.

Ruszt należy wyposażyć w warstwownicę z grzebieniem spulchniającym z możliwością regulacji wysokości. Należy zastosować układ rozdziału powietrza pierwotnego na poszczególne strefy-min.7 stref. Kocioł powinien posiadać instalację powietrza wtórnego z dyszami zlokalizowanymi nad sklepieniem zapłonowym.

Instalacja odpylania spalin musi zapewnić emisje pyłów o stężeniu poniżej  $100 \text{ mg/Nm}^3$  w warunkach umownych i przy zawartości 6 % tlenu dla całego zakresu obciążenia kotła zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. nr 95 poz.558). Wymiana kanałów spalin od ekonomizera do komina. Regulacja wydajności wentylatorów powietrza pierwotnego, wyciągowego spalin i rusztu należy realizować poprzez istniejące falowniki częstotliwości. Do skutecznego czyszczenia części konwekcyjnej kotła, podgrzewacza wody (ekonomizera) i zbiorników baterii cyklonów zastosować objaki elektromagnetyczne.

Należy przewidzieć modernizację leja żuźlowego, który należy wyłożyć wymurówka żaroodporna z kształtek ceramicznych (korundu) o dużej odporności termicznej.

Ściany zewnętrzne izolacji kotła należy wykonać z blachy trapezowej (emaliowanej fabrycznie).

Do prawidłowej pracy, kocioł należy wyposażyć w niezbędną aparaturę kontrolno-pomiarową i automatykę.

## II. OPRACOWANIE DOKUMENTACJI PROJEKTOWEJ

**Dokumentacja powinna zawierać opis, rysunki, obliczenia i składać się z następujących części:**

1. Projektu budowlano-wykonawczego kotła z:
  - a) częścią technologiczną i budowlaną
  - b) częścią elektryczną
  - c) częścią AKPiA wraz z wizualizacją
2. Projektu budowlano-wykonawczego modernizacji instalacji odpylania oraz montażu elektromagnetycznych obijaków OP2 prod. ENTEX lub równoważnych.
3. Dokumentacji montażowej wraz z informacją dotyczącą Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia.
4. Projektu organizacji placu budowy.
5. Dokumentacji Techniczno – Ruchowej kotła, urządzeń oraz instrukcji obsługi.
6. Technologii alkalicznego wygotowania kotła przez producenta kotła zatwierdzonej przez producenta.
7. Instrukcję suszenia obmurza.

Wymagania dodatkowe:

- Wszystkie części dokumentacji muszą być opracowane w języku polskim.
- Dokumentacja w zakresie wymaganym przepisami musi być zatwierdzona przez **Urząd Dozoru Technicznego** w Poznaniu.
- Projekty budowlano-wykonawcze przed realizacją robót należy uzgodnić z Zamawiającym pod względem zastosowanych rozwiązań projektowych i materiałowych.
- Dokumentacja musi zawierać wymagane przepisami dokumenty potrzebne do zgłoszenia robót budowlanych.
- Zamawiający dokona zgłoszenia robót do Starostwa Powiatowego w Pile.
- Zamawiający wymaga wydania projektu technicznego i dokumentacji powykonawczej w formie „papierowej” w 4 egzemplarzach oraz w formie elektronicznej edytowalnej łącznie z wizualizacją w 1 egzemplarzu.
- Przed złożeniem oferty zalecana jest wizja lokalna w celu zapoznania się z rzeczywistymi warunkami lokalnymi panującymi na obiekcie, z szczególnym uwzględnieniem tego, że część robót prowadzona będzie przy ewentualnej normalnej eksploatacji obiektu.
- Niezbędna do celów projektowania i realizacji zadania inwentaryzacja budowlana zostanie sporządzona przez Wykonawcę własnym kosztem i staraniem.

### III. ROBOTY DEMONTAŻOWE

1. Demontaż kotła WR-25 -013 wraz z obmurzem, konstrukcją przy kotłową oraz orurowaniem i osprzętem (armatura).
2. Demontaż istniejącej instalacji odpylania, wentylatora spalin wraz z silnikiem a także kanału spalin od kotła do komina.
3. Demontaż instalacji powietrza pierwotnego i wtórnego łącznie z wentylatorami.
4. Demontaż szafy AKP i A łącznie z okablowaniem.
5. Demontaż instalacji elektrycznej kotła.
6. Wykonawca dokona demontażu elementów budynku niezbędnych w zakresie koniecznym do wykonania prac demontażowych i montażowych **nowego** kotła.
7. Odzyskany złom pozostaje własnością Zamawiającego i należy złożyć na terenie kotłowni w miejsce wskazane przez Zamawiającego.
8. Wykonawca przekaze Zamawiającemu w stanie nieuszkodzonym zdemontowaną armaturę kotłową, elementy AKPiA oraz części rusztu nadające się do dalszej eksploatacji.
9. Odpady w postaci gruzu, wełny mineralnej itp. powinny być wywiezione z terenu budowy i poddane utylizacji zgodnie z wymogami prawa, na koszt Wykonawcy.
- 9. Po zakończeniu prac Wykonawca zobowiązany jest do przekazania Zamawiającemu kopii kart przekazania odpadu dla wszystkich odpadów powstałych podczas wykonania przedmiotu zamówienia potwierdzających przekazanie ich uprawnionym odbiorcom.**

### IV. ROBOTY MONTAŻOWE

W ramach zamówienia wymagane jest wykonanie i zabudowa nowego kotła o mocy 14MW wykonanego w technologii ścian szczelnych z wykorzystaniem istniejącej infrastruktury. Kocioł powinien zostać zabudowany na odpowiednio przystosowanym fundamencie po zdemontowanym kotle WR-25, z wykorzystaniem prawej połowy. Nie wykorzystaną połowę fundamentu należy przykryć stropem betonowym, powiększając powierzchnię poziomu obsługi.

Wymienione niżej, istniejące elementy instalacji należy przystosować do dalszego wykorzystania:

- fundament kotła i fundament wentylatora wyciągowego,

- zasobnik węgla przed kotłem i doprowadzenie węgla na ruszt,
- konstrukcja nośna i fundamenty instalacji odpylania,
- rurociągi technologiczne oraz inne niezbędne instalacje technologiczne.

### **1. W zakresie technologii i prac budowlanych:**

Wykonawca dokona dostawy i montażu elementów w zakresie technologii i prac budowlanych zapewniających wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnych z przedłożoną i zatwierdzoną dokumentacją techniczną, a w szczególności:

- 1.1. konstrukcji nośnej kotła,
- 1.2. kompletnej części ciśnieniowej w technologii ścian szczelnych wykonanych z rur ze stali kotłowej o gatunku stali P265 GH-(TC1) i średnicy 44,5 x 4,5 mm z pęczkami konwekcyjnymi z rur kotłowych o średnicy 31,8 x 3,2 mm przy czym rury pęczka konwekcyjnego nie mogą być opletwowane, podgrzewacza wody (ekonomizer) z rur kotłowych o średnicy 38,0 x 3,2 mm o gatunku stali P265 GH-(TC1) . Wykona podłączenie części ciśnieniowej do istniejącego układu technologicznego zasilania i powrotu, odpowietrzeń i odwodnień kotła oraz wyprowadzeń wody i pary z zaworów bezpieczeństwa.
- 1.3. kompletnej szafy AKPiA wg wytycznych MEC Piła .Wytyczne i wygląd szafy jak w załączniku Nr 1
- 1.4. kompletnego rusztu typu ciężkiego. Rusztowiny z dodatkiem chromu min. ZL Cr 1,5 od spodu zabezpieczone przed wypadaniem pierścieniami sprężystymi. Kosz węglowy z warstwownicą i odcinaniem wykonany na kołach zębatych z napędem elektrycznym i ręcznym. Przy wale tylnym z obydwu stron kotła przewidzieć otwory montażowe w skrzyni dla demontażu i montażu łożysk oraz właz rewizyjny w obmurzu kotła na przesypie. Na wale przednim zastosować regulację ustawienia wału w płaszczyźnie poziomej (śruby napinające).
- 1.5. kompletnego urządzenia odpylającego wraz z jego instalacją. Instalacja odpylania spalin musi zapewnić emisję pyłów o stężeniu poniżej 100 mg/Nm<sup>3</sup> w warunkach umownych i przy zawartości 6 % tlenu dla całego zakresu obciążenia kotła zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 22 kwietnia 2011r. w sprawie standardów emisyjnych z instalacji (Dz. U. nr 95 poz.558).
- 1.6. zaworu regulacyjnego trójdrogowego pracującego w trybie rozdzielającym z napędem elektrycznym dla regulacji przepływu wody przez kocioł i ekonomizer.
- 1.7. zaworu regulacyjnego na rurociągu obejściowym pęczka II ciągu.

- 1.8. zaworu regulacyjnego dla przepływu wody i regulacji temperatury przez podgrzewacz powietrza podmuchowego.
- 1.9. zaworów odcinających kulowych z przekładnią ręczną na wlocie i wylocie wody kotłowej.
- 1.10. zaworów odcinających kulowych na wlocie i wylocie wody do/z ekonomizera.
- 1.11. instalacji powietrza pierwotnego z wentylatorem oraz podgrzewaczem powietrza podmuchowego. Wentylator wyposażony w kierownicę wstępnej regulacji na wlocie sterowaną ręcznie i posadowiony na wibroizolatorach.
- 1.12. instalacji wyciągowej spalin z wentylatorem napędzanym silnikiem prądu zmiennego i zasuwą odcinającą za wentylatorem wyciągowym uruchamianą za pomocą przekładni ślimakowej. Wentylator wyposażony w kierownicę wstępnej regulacji na wlocie sterowaną ręcznie i posadowiony na wibroizolatorach.
- 1.13. klap regulacyjnych w skrzyni przy rusztowej pracujące w charakterystyce liniowej na każdą strefę z siłownikami (bez siłowników na pierwszej i ostatniej). Typ siłownika współpracujący z klapą, posiadający sygnał zwrotny 4...20mA pracujący na napięciu 230V AC, posiadający sterowanie miejscowe elektryczne i mechaniczne. Zastosować siłowniki w obudowie metalowej z mechanizmami zębatymi wykonanymi ze stali lub ich stopów firmy AUMA.
- 1.14. instalacji powietrza wtórnego z wentylatorem napędzanym silnikiem prądu zmiennego i posadowiony na wibroizolatorach.
- 1.15. pomiarów ciśnień w strefach i komorze paleniskowej za pomocą przetworników ciśnień oraz opomiarowaniem podgrzewacza powietrza podmuchowego od strony wody (licznik ciepła typu ultradźwiękowego) i powietrza (przetworniki ciśnień firmy APLISENS gdyż MEC-Piła posiada narzędzia do ich kalibracji lub równoważne w przypadku wyposażenia ich w narzędzia do programowania i kalibracji),
- 1.16. obmurza kotła. Wykonanie sklepienia przedniego na konsolach ze stali żaroodpornej gat.H25N20S2 i kształtek andaluzytowych A 60 z otworem pod czujnik temperatury, sklepienia tylnego na konsolach z zawartością chromu min.2,5 % oraz kształtki szamotowe Al.44.
- 1.17. instalacji do skutecznego czyszczenia części konwekcyjnej (pęczków podgrzewacza) kotła, ekonomizera i zbiorników baterii cyklonów za pomocą elektromagnetycznych objaków typu OP2 ENTEX lub równoważnych.
- 1.18. instalacji pyłów od baterii cyklonów, multicyklonu i ekonomizera do koryt odzūżlania zakończonych zaworami celkowymi.

- 1.19. przetwornicy częstotliwości do napędu wentylatora recyrkulacji spalin (o ile taki będzie występował),
- 1.20. kanałów spalin kocioł- multicyklony- cyklony poprzez wentylator do emitora. Kanały spalin zaprojektować i wykonać z blachy stalowej gr. min 5 mm. Zabezpieczenie antykorozyjne wykonać farbą podkładową i nawierzchniową odporną na temperaturę min. 250<sup>0</sup>C; Izolacja kanałów spalin i urządzeń odpylających z wełny mineralnej o grubości min.160 mm z płaszczem z blachy ocynkowanej (wewnątrz) i aluminiowo-cynkowej (zewnątrz) o grubości 0,75 mm.
- 1.21. punktów pomiarowych nowej instalacji odpylania spalin zachowując wymogi dla ich pomiarów określone w PN-Z-04030-7. Pyły odprowadzić do istniejących kanałów odzuzłania hydraulicznego poprzez zawory celkowe.
- 1.22. izolacji termicznej ścian kotła z wełny mineralnej o grubości 160 mm odpornej na temperaturę min.250<sup>0</sup>C. Płaszcz zewnętrzny z blachy ocynkowanej trapezowej pomalowanej proszkowo w kolorze niebieskim (Ral 5010).
- 1.23. pomostów, podestów, schodów, drabinek dla kotła, ekonomizera, aparatury AKPiA i urządzeń odpylających dla swobodnej ich obsługi.
- 1.24. armatury lekkiej kotła.
- 1.25. grubego osprzętu kotła.
- 1.26. rurociągów w obrębie kotła.
- 1.27. podgrzewacza wody (ekonomizera),
- 1.28. dokona remontu lei żuźlowych i przesypu wraz z ich zamknięciami (zasuwy żeliwne typ ciężki).
- 1.29. zsypów koksiku.
- 1.30. dostosować konstrukcje bunkra zasypowego do nowej sytuacji. Bunkier proporcjonalnie podzielić z dostosowaniem jego pojemności do nowych warunków.
- 1.31. odtworzy i ewentualnie rozbuduje istniejący ciąg komunikacyjny pomiędzy modernizowanym kotłem WR-25 a kotłem WR-10.
- 1.32. uzupełnić powstałą przestrzeń w stropie po kotle WR-25 betonem.
- 1.33. odtworzy konstrukcje budynku i uporządkuje teren.

## **2. W zakresie instalacji elektrycznej**

Wykonawca dokona dostawy i montażu elementów elektrycznych zapewniających wykonanie przedmiotu zamówienia zgodnych z przedłożoną i zatwierdzoną dokumentacją techniczną, a w szczególności:

2.1. Wykona instalację elektryczną w obrębie projektowanego kotła wg. niżej wymienionych wytycznych:

- oświetlenia użytkowego kotła (oświetlenie pomostów podwójnymi lampami z świetlówką typu LED 36/18 W),
- oświetlenia awaryjnego (oprawy na żarówki tradycyjne podłączone do istniejącego obwodu 220 V,
- oświetlenia ogólnego (na szczycie kotła po lewej i po prawej stronie po 2 szt. naświetlaczy LED 50W),
- zamontuje wyłączniki oświetlenia kotła (osobne dla oświetlenia pomostów i dla naświetlaczy LED lewa i prawa strona (APATOR 4G 10-10-PK.)
- zamontuje nowe rozdzielnice RGW szt.3 z gniazdami zasilającymi (3x 400V/32A - 1 szt.), (3x400V/16A -1 szt.), (230V – 2 szt.), zabezpieczenia nadprądowe, wyłącznik główny, stopień ochrony min IP 55.
- zamontować na każdym poziomie (podeście) kotła po jednym gnieździe 230 V AC i 24V AC w zabudowie hermetycznej.

Wykorzystać istniejącą szafę silnopiędową wraz z urządzeniami do zasilania i sterowania napędów kotła tj. wentylatora wyciągowego, wentylatora podmuchowego, wentylatora powietrza wtórnego ,wentylatora recyrkulacji spalin (jeżeli taki będzie występował) rusztu, sprężarki.

- 2.1.1. W przypadku zmiany napędu na napęd o większej mocy należy wymienić sofstart i przetwornicę częstotliwości aby moc znamionowa odpowiadała mocy zastosowanego napędu.
- 2.1.2. Do sterowania wentylatora recyrkulacji spalin oprócz sterowania poprzez falownik należy zastosować sterowanie awaryjne „bypass” poprzez sofstart.
- 2.1.3. Wykonać sterowanie do „cofania” rusztu, sterowane na przycisku. Przycisk należy zamontować na elewacji szafy AKPiA, przycisk podświetlany w kolorze niebieskim.

2.2. Zamontuje napędy:

- napęd zaworu regulacyjnego trójdrogowego (tryb rozdzielający)
- napęd zaworu regulacyjnego na rurociągu obejściowym pęczka II ciągu.
- napędów stref podmuchu w ilości zależnej od ilości stref (bez napędu na strefę pierwszą i ostatnią).
- napęd do regulacji warstwownicy.
- napęd do zasuwki łukowej.



- napędy na przepustnicach instalacji odpylania elektryczne lub pneumatyczne (o ile takie będą występować).

- 2.2.1. Napędy i zawory regulacyjne sterowane mają być zdalnie z systemu nadrzędnego, za pośrednictwem przycisków umieszczonych na elewacji szafy AKPiA oraz panelu operatorskiego. Lokalnie natomiast za pomocą przycisków i przełączników zamontowanych na elewacji szafy silnoprądowej.
- 2.2.2. W pobliżu wentylatora powietrza pierwotnego, wtórnego, wyciągowego spalin oraz rusztu należy zabudować wyłączniki bezpieczeństwa **STOP** pozwalające na szybkie, awaryjne zatrzymanie napędów. Wyłączniki bezpieczeństwa należy stosować zgodnie z obowiązującymi przepisami, dla siłowników stref zastosować jeden grupowy wyłącznik.

Z rozdzielnic silnoprądowej zasilane będą:

- napędy kotłowe zasilane przez istniejące przetwornice częstotliwości – napęd rusztu, wentylator powietrza pierwotnego, wentylator wyciągowy spalin,
  - napędy kotłowe zasilane przez układy stycznikowe – wentylator powietrza wtórnego,
  - urządzenia na potrzeby instalacji odpylania,
  - istniejące urządzenia,
  - sprężarka (przypadek gdy technologia odpylania wymagać będzie sprężonego powietrza),
  - gniazda serwisowe, skrzynki RGW,
  - oświetlenie,
  - oświetlenie awaryjne ,
  - szafa AKPiA .
- 2.2.3. Sterowanie sprężarką zał/wył z sygnalizacją pracy, zrealizowane ma być jako lokalne czyli w miejscu ustawienia sprężarki i zdalne z szafy silnoprądowej. Sterowanie sprężarką jest celowe tylko wówczas gdy technologia odpylania wymagała będzie dostarczenia sprężonego powietrza.

### 3. W zakresie prac AKPiA

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.

**3.1.** 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,
- b) odwzorowanie 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-14,
- e) wizualizacja pracy kotła w systemie nadrzędnym,
- f) archiwizację wyników pomiarów, sporządzanie raportów, generowanie alarmów i ostrzeżeń dotyczących pracy kotła,
- g) blokady i ostrzeżenia.

**3.2.** 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 ilością paliwa wprowadzanego do kotła, za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości silnika napędu rusztu,
- b) obwód regulacji podciśnienia w komorze spalania, sterujący na podstawie pomiaru podciśnienia w komorze wydajnością wentylatora wyciągowego spalin, za pośrednictwem przetwornicy częstotliwości,
- c) obwód regulacji ilości powietrza podmuchowego, sterujący na podstawie pomiaru wydajności kotła oraz pomiaru zawartości tlenu w spalinach wydajnością wentylatorów podmuchowych, za pośrednictwem przetwornic częstotliwości,
- d) obwód sterowania zaworów na rurociągu obejściowym pęczka II ciągu, na dodatkowym podgrzewaczu wody (pęczku III ciągu) oraz na rurociągu podgrzewacza powietrza pierwotnego,
- e) obwód regulacji przepływu wody przez kocioł sterujący wydajnością pompy kotłowej,
- f) obwód regulacji temperatury wody zasilającej kocioł sterujący wydajnością pompy mieszania gorącego,

- g) obwód sterowania wentylatora powietrza wtórnego,
- h) obwód sterowania instalacją odpylania,
- i) obwód regulacji poziomu warstw,
- j) obwód zamknięcie/otwarcie zasuwy łukowej,
- k) obwód regulacji temperatury powietrza podmuchowego,
- l) układ, awaryjne cofanie rusztu,
- m) układ załącz/wyłącz pracę obijaka zamontowanego w leju węglowym,
- n) obwód sterujący obijkami zamontowanymi w kotle i na układzie odpylania.

Układ sterowania napędami odpylania umieścić w dodatkowym doinstalowanym polu przylegającym do istniejącej szafy silnoprądowej z prawej strony. Na szafie AKPiA zamontować przyciski do załączenia i wyłączenia w trybie zdalnym wszystkich urządzeń kotła. W przypadku ingerencji w istniejący system sterowań na Kotłowni oraz system wizualizacji należy go ponownie uruchomić. Oprogramowanie nowego sterownika w wersji otwartej (dostępnej) dla potrzeb pracy kotła stanie się własnością MEC-Piła. W szafie AKP zainstalować układy zasilające i sterujące siłownikami warstwownicy i zasuwy łukowej, siłownikami zaworów, siłownikami stref podmuchowych. Na instalacji odpylania, dla celów konserwacyjnych przewidzieć tryb remontowy pozwalający na załączenie napędów mimo istniejących blokad. Wszystkie klapy odpylania muszą być sterowane elektrycznie i ręcznie.

### 3.3. Aparatura pomiarowa

Zastosowana aparatura pomiarowa, składająca się z czujników i przetworników wielkości fizycznych (temperatura, ciśnienie, przepływ) zabudowana ma być na króćcach i wspornikach w pobliżu miejsca wykonywania pomiarów lub bezpośrednio na rurociągu. Kable pomiarowe umieszczone mają być 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...20mA 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 serii PC-28 i przetworniki programowalne serii APC-2000ALW w uzasadnionych przypadkach w wykonaniu SIL (prod. Aplisens).
- c) Ciśnienia i różnice ciśnień powietrza i spalin – przetworniki serii PC-50 i przetworniki programowalne serii APR-2000ALW, w uzasadnionych przypadkach w wykonaniu SIL (prod. Aplisens).
- d) Przepływu wody – kryza pomiarowa. Spiętrzenie (różnica ciśnień) proporcjonalna do przepływu objętościowego, mierzona jest przez przetwornik różnicy ciśnień - przetworniki programowalne serii APR-2000ALW, w uzasadnionych przypadkach w wykonaniu SIL (prod. Aplisens).
- e) Zawartości tlenu – analizator cyrkonowy typu CAT4 firmy TTM Elektronika i Automatyka Sp. z o.o., zabudowany w torze spalin kotła.
- f) Położenia siłowników – nadajniki położenia zabudowane w siłownikach służących do poruszania elementów nastawczych, dostarczające standardowy wyjściowy sygnał prądowy 4...20mA.
- g) Prędkości obrotowe silników sterowanych za pośrednictwem przetwornic częstotliwości – sygnały wyjściowe przetwornic częstotliwości 4...20mA.
- h) Położenia zaworów – sygnały wyjściowe 4-20mA z nadajników położenia oraz styki wyłączników krańcowych siłowników.
- i) Pomiary bezpośrednie – manometry i termometry manometryczne, dobierane i dostarczane zgodnie z dokumentacją i uzgodnieniami z inwestorem.
- j) Wizualizację procesu oraz sterowanie zapewnić poprzez 15", kolorowy graficzny panel operatorski. Panel wyposażony ma być 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.

### 3.4. Wyposaży kocioł w urządzenia w zakresie automatyki zabezpieczeniowej.

Zadaniem tego układu jest zabezpieczenie kotła przed uszkodzeniem w wyniku pracy przy parametrach przekraczających parametry dopuszczalne przez Urząd Dozoru Technicznego. Układ ten składa się z elementów powodujących awaryjne oraz eksploatacyjne wyłączenie kotła przy wystąpieniu któregośkolwiek 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 kontrolować musi:

- a) Spadek przepływu wody przez pęczek II-go ciągu poniżej wartości minimalnej.
- b) Spadek przepływu powietrza pierwotnego poniżej wartości minimalnej.
- c) Spadek ciśnienia powietrza pierwotnego poniżej wartości minimalnej.
- d) Spadek ciśnienia w komorze spalania poniżej wartości minimalnej.
- e) Wzrost lub spadek zawartości tlenu w spalinach poza wartości eksploatacyjne.
- f) Spadek zawartości tlenu w spalinach poniżej wartości dopuszczalnej.
- g) 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 odsunięcie opału od sklepienia i zatrzymanie posuwu rusztu.

Układ blokad nie może blokować możliwości sterowania rusztem w trybie ręcznym, musi być możliwość usunięcia paliwa z rusztu.

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

- a) lampy sygnalizacyjnej, umieszczonej na dachu szafy AKPiA kotła i sygnału dźwiękowego,
- b) lampki sygnalizacyjnej z odpowiednim opisem stanu awaryjnego, umieszczonej na drzwiach szafy,
- 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 poprzez wzrost temperatury wody za kotłem lub spadek ciśnienia wody za kotłem. W trakcie DEBLOKADY działają wszystkie przyciski

awaryjnego wyłączenia kotła (przycisk STOP KOTŁA na szafie AKPiA) i napędów kotła (przycisk STOP przy każdym napędzie).Przełącznik „DEBLOKADA” jest zabezpieczony przed nieuprawnionym użyciem za pomocą kluczyka.

### 3.5. Wykona i 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,
  - pomiar podciśnienia spalin przed i za podgrzewaczem (ekonomizerem),
  - pomiar poziomu warstwy opału,
  - pomiar ciśnień w strefach podrusztowych,
  - pomiar przepływu przez kocioł,
  - pomiar przepływu podmieszania gorącego kotła,
  - pomiar przepływu przez podgrzewacz (ekonomizer),
  - pomiary ciśnienia na ssaniu i tłoczeni wszystkich wentylatorów,
  - pomiar 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 typ APR 2000-

ALW z wyświetlaczem PMS620N lub równoważnych z narzędziami do programowania.

- 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 odczytywane z poziomu hali kotłów.
- c. Przetworniki i czujniki powinny zostać zamocowane w sposób umożliwiający najdokładniejsze i wiarygodne pomiary, oraz umożliwiające łatwą obsługę i dostęp poprzez podesty.
- d. Istniejący licznik energii cieplnej typu ultradźwiękowego Dn. 250 mm zabudować dla nowego kotła z odczytem na elewacji szafy AKPiA.
- e. Panel operatorski min.15" kolorowy, dotykowy zamontowany powinien być tak aby umożliwiał odczyt bez konieczności „kucania” lub wspinania się na palcach, wysokość montażu uzgodnić z inwestorem.
- f. Sterownik dla pracy kotła zastosować typu Siemens. Wykonawca zapewni szkolenie.
- g. Wykonać połączenie ethernetowe sterownika kotłowego z sterownikiem głównym w celu umożliwienia sterowania pracą kotła poprzez SCADA.
- h. Archiwizacje wyników pomiarów wykonać na istniejącej SCADA w dyżurce palacza.
- i. Rozszerzyć istniejącą wizualizację o brakujące obrazy synoptyczne umożliwiające sterowanie kotłem z dyżurki palacza.
- j. Do pomiaru O<sub>2</sub> w spalinach dostarczyć i zamontować analizator tlenu CAT-4. Terminal z wyświetlaczem zamontować w przedniej części kotła.

## **V. KOMPLETACJA DOSTAW**

1. Kompletacja i dostawa urządzeń powinna być realizowana w oparciu o dokumentację techniczną.
2. Wykonawca ma obowiązek powiadomić Zamawiającego o wszystkich odbiorach, próbach i montażach próbnych u dostawcy urządzeń. Zamawiający zastrzega sobie prawo udziału w nich.
3. Wszystkie materiały i urządzenia muszą posiadać dokumenty pozwalające stwierdzić rok produkcji nie wcześniejszy niż 2017r.

4. Wyroby budowlane, stosowane w trakcie wykonywania robót budowlanych, mają spełniać wymagania polskich przepisów, a Wykonawca będzie posiadał dokumenty potwierdzające, że zostały one wprowadzone do obrotu, zgodnie z regulacjami ustawy o wyrobach budowlanych i posiadają wymagane parametry. Wszystkie użyte przez Wykonawcę materiały i urządzenia muszą być „fabrycznie nowe”. Jako „fabrycznie nowe” uznaje się materiały i urządzenia nigdy wcześniej nie używane w jakimkolwiek celu w całości lub w części, wytworzone przez Wykonawcę lub zakupione bezpośrednio od producenta, bądź autoryzowanego przedstawiciela producenta, wyłącznie na potrzeby realizacji niniejszego zamówienia.

## **VI. PRACE ROZRUCHOWE**

Wykonawca zobowiązany jest do uruchomienia kotła z urządzeniami mu towarzyszącymi oraz przeprowadzenia 72 godzinnego ruchu próbnego oraz wykonania pozostałych prac niezbędnych do zapewnienia wykonania przedmiotu zamówienia, a w szczególności:

1. Przygotowanie dokumentacji dla Dozoru Technicznego.
2. Wykonanie niezbędnych prób i odbiorów.
3. Gotowanie alkaliczne kotła.
4. Suszenie i wypalenie sklepienia zapłonowego.
5. Uruchomienie AKPiA oraz instalacji sterowania i wizualizacji.
6. Ruch próbny na zimno i gorąco z wykonaniem 3 pomiarów energetycznych w zakresie 40%, 75% i 100% w stosunku do mocy maksymalnej trwałej tj. 14 MW oraz pomiarów emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz skuteczności działania odpylaczy dla każdego z obciążeń wymienionych powyżej.
7. W przypadku niezadowolających wyników pomiarów ruch próbny należy powtórzyć.
8. Przeszkolenie, na terenie obiektu, obsługi w zakresie:
  - a) eksploatacji kotła,
  - b) przeglądów i remontów bieżących,
  - c) optymalizacji pracy kotła,
  - d) sterowania automatyką kotła,
  - e) zasad gwarancji,
  - f) sposobami zgłoszenia awarii i usterek.
9. Załączyć instrukcję przeprowadzenia rozruchu.



## VII. WYMAGANE PARAMETRY DLA KOTŁA PO MODERNIZACJI POTWIERDZONE POMIARAMI:

- wydajność cieplna znamionowa 14,0 MW
- wydajność minimalna - 3,5 MW,
- nominalna temperatura wody zasilającej - 70 °C,
- maksymalna temperatura wody wylotowej - 150 °C,
- temperatura spalin za kotłem do 160 °C,
- sprawność gwarantowana dla miała jak niżej, w granicach obciążeń 40-100% wydajności znamionowej nie mniej niż 85% dla każdego z trzech obciążeń mierzonych przy wydajności ok. 40%, 75%, 100 %,
- dopuszczalne maksymalne zanieczyszczenie spalin (mierzone za odpylaczem), zgodne z obowiązującymi standardami emisji tj. nie wyższe niż:
  - pył 100 mg/m<sup>3</sup>
  - tlenki azotu NO<sub>x</sub> 400 mg/m<sup>3</sup>
  - dwutlenek siarki SO<sub>2</sub> 1300 mg/m<sup>3</sup>

uwaga: wszystkie wartości dotyczą zawartości 6% tlenu w spalinach.

### **Do eksploatacji oraz pomiarów będzie użyty węgiel o następujących parametrach:**

- sortyment wg PN-82/G-97001 - M II
- wartość opałowa - 22000 KJ/kg (+/- 1000 KJ/kg)
- zawartość popiołu max.- 22 %
- zawartość siarki – do 0,6%
- zawartość wilgoci w stanie roboczym - max 12 %
- temperatura mięknięcia popiołu > 1350 °C
- skład ziarnowy :
 

w całej masie węgla ziaren 3-20 mm	max.75%
w całej masie węgla ziaren 0-3 mm	max.20%
w całej masie węgla nadziarno pow.20 mm	max.5%
- spiekalność (Liczba Rogi) 15 - 40

Wszystkie niepodane inaczej parametry odnoszą się do stanu roboczego miału musi być wolny od zanieczyszczeń w postaci kamienia, złomu oraz domieszek mułów i flotów.

## VIII. WYMAGANIA KOŃCOWE

1. Do oferty przedłożyć szczegółowy opis techniczny modernizacji wraz z urządzeniami proponowanymi do zabudowy.
2. Wykonawca zobowiązany jest prowadzić wszelkie prace w taki sposób, aby nie zagrozić ciągłości produkcji ciepła, bezpieczeństwu pracy obsługi i w możliwie najmniejszy sposób utrudniać funkcjonowanie obiektu. Zabezpieczy pozostałą część kotłowni od przed kurzem, wodą itp.
3. Warunkiem dopuszczenia kotła do prób jest:
  - wykonanie robót montażowych zgodnie z dokumentacją techniczną potwierdzone protokołami odbioru robót łącznie z protokołami elektrycznymi,
  - pozytywny odbiór w zakresie BHP i ppoż.,
  - przekazanie dokumentacji powykonawczej,
  - rozliczenie z zagospodarowania odpadów,
  - odbiór przez Urząd Dozoru Technicznego.
4. Warunkiem odbioru końcowego robót jest stwierdzenie, że przedmiot zamówienia spełnia wymagane parametry w zakresie sprawności energetycznej i dotrzymania standardów emisyjnych. Na potwierdzenie powyższego, zostaną wykonane pomiary energetyczne kotła w pełnym zakresie obciążeń, pomiary emisji zanieczyszczeń do atmosfery, pomiary skuteczności odpylania i hałasu. Pomiary energetyczne będą wykonane zgodnie z normą PN-72/M-34128, w zakresie 40%, 75% i 100% w stosunku do mocy znamionowej, tj. 14 MW a ich celem będzie wyznaczenie sprawności kotła brutto oraz poszczególnych strat cieplnych oraz opracowanie wniosków odnośnie pracy zmodernizowanego kotła. Dodatkowo wykonane zostaną pomiary emisji zanieczyszczeń do atmosfery oraz skuteczności działania odpylaczy dla każdego z obciążeń wymienionych powyżej. Wszystkie pomiary wymienione w pkt. 4 będą wykonane na zlecenie i koszt Wykonawcy przez niezależny i uprawniony podmiot.
5. Na roboty zanikające takie jak np. próba ciśnieniowa od strony wody i spalin, izolacja, malowanie, opancerzenie kotła, montaż rusztu i wentylatorów, suszenie sklepień, obmurówka kotła, konstrukcja obowiązują odbiory częściowe z MEC-Piła.

## IX. WARUNKI GWARANCJI I REKOJMII

Wykonawca zobowiązany jest udzielić **minimum 3 letniej** pełnej gwarancji na całość wykonanych robót. Gwarancja stanowi zapewnienie, ze strony Wykonawcy, dobrej

jakości i sprawnego działania urządzeń, instalacji i wyposażenia dostarczonych w ramach realizacji przedmiotu zamówienia oraz zobowiązanie do usunięcia ujawnionych w okresie gwarancyjnym wad fizycznych.

Wykonawca w złożonej ofercie określa długość okresu gwarancji liczonego od dnia podpisania protokołu odbioru końcowego.

Szczegółowe warunki gwarancji zostały określone we Wzorze Umowy stanowiącym załącznik nr 6 do SIWZ.

Okres rękojmi dotyczący zrealizowanego przedmiotu zamówienia zostanie przedłużony na okres taki sam jak trwanie zobowiązań z tytułu gwarancji.

## **X. CZĘŚĆ INFORMACYJNA**

### **1. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego**

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania przedmiotu zamówienia zgodnie z aktualnymi przepisami ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. 2003, Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami) i Polskimi Normami.

### **2. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych**

2.1. Wykonawca/Zleceniodawca dokona zgłoszenia robót budowlanych do Wydziału Architektury i Urbanistyki przy Starostwie Powiatowym w Pile.

#### **2.2. Zamawiający zapewni nadzór inwestorski.**

2.3. Zamawiający posiada prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane.

3. Zdjęcia istniejącego kotła WR-25 wraz z instalacją odpylania, szafą AKPiA z załącznikiem Nr 1

Szafa AKPiA



### **Załącznik nr1 do szafy AKPiA**

Wymagania do szafy AKPiA kotła WR-14 EC-Koszyce:

- Szafę AKP i A zasilić poprzez UPS zamontowany w szafie, aby umożliwić normalną pracę urządzeń podczas zaniku napięcia na min 1h.
- Zastosować przekaźniki z diodą sygnalizacyjną i mechanicznym testerem(chorągiewka),
- Do sterowania napędami siłowników zastosować styczniki z sygnalizacją pracy a nie przekaźniki,
- Zamontować na szynie montażowej gniazdo serwisowe - rezerwowe na 230V/AC szt. 2,
- Przewody do szafy doprowadzić od dołu szafy,
- Poziom montażowy urządzeń i aparatów razem z listwami rozpocząć 50cm od podłoża,
- Zastosować do sterowania napędami przyciski sterownicze z podświetleniem pracy,
- Do oznaczeń przewodów i listw zastosować oznaczniki z kodem kolorowym firmy Legrand lub równoważne.
- W szafie silnoprądowej zamontować układy sterowania odpylaniem a przyciski sterownicze umieścić na elewacji szafy. Na elewacji szafy AKP zamontować przyciski start/stop do sterowania w trybie zdalnym .
- Falownik do sterowania wentylatorem recyrkulacji spalin zamontować w istniejącej szafie silnoprądowej, na elewacji szafy zamontować panel sterowniczy falownika oraz układ byypass.
- Na elewacji szafy zamontować przycisk do sterowania ręcznego objakiem leja węglowego.
- Na elewacji szafy AKPiA zamontować przycisk bezpieczeństwa, w miejscu ogólnie dostępnym poniżej panelu operatorskiego.
- W szafie silnoprądowej i AKPiA zamieścić zalaminowaną listę jakie obwody elektryczne zabezpieczają wyłączniki nadprądowe lub bezpieczniki.
- W szafach sterowniczych zamontować kieszeń na dokumentację.
- W szafie AKP podłączyć i wyprowadzić alarm od obecności CO<sub>2</sub> . Czujnik tlenu węgla zamontować w pobliżu kotła, podłączyć go do sieci informatycznej Kotłowni.
- Ciśnienie w strefach podmuchu kotła ma być odwzorowywane miejscowo oraz zdalnie.
- Odczyt miejscowy tlenu w spalinach zrealizować przy pomocy wyświetlacza min 5”.
- 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. Opisy elementów na elewacji szafy wykonać w postaci grawerowanej lub fotochemicznej na podłożu płytki epoksydowej lub aluminiowej. Typ osprzętu wyłączników nadmiarowo-prądowych, różnicowo-prądowych dopuszcza się jednego producenta. Przelicznik (integrator) od licznika ciepła dla kotła zabudować na elewacji szafy, nie może on wystawać poza elewację szafy.

Istniejąca instalacja odpylania kotła WR-25



Istniejąca instalacja odpylania kotła WR-25



Kocioł WR-25





Kocioł WR-25

