

Obiekt budowlany:		
Rozbudowa systemu ciepłowniczego miasta Orzysz polegająca na budowie kotłowni o mocy 10MW bazującej na produkcji energii cieplnej ze spalania biomasy wraz z magazynem na biomasę, kominem i niezbędną infrastrukturą techniczną oraz zagospodarowaniem terenu, przy ul. Kajki 4 w Orzyszu		
Adres obiektu budowlanego:		
Orzysz, ul.Kajki 4, Obręb ewidencyjny: 0001 Orzysz/jednostka ewidencyjna: 281602_2 nr działki 467, 468, 469, 470/1, 90/4, 586/3		
Część:		
SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH		
SST-02 TECHNOLOGIA KOTŁOWNI		
Nazwa Inwestora, adres:		
Zakład Energetyki Ciepłej w Orzyszu Sp. z o.o. ul. Kajki 4, 12-250 Orzysz		
Wykonawca projektu:		
JUWA Sp. z o.o. ul. Sosabowskiego 22, 15-182 Białystok		
Branża	Imię i nazwisko projektanta i sprawdzającego	Podpis
Instalacje sanitarne	Projektant mgr inż. Elżbieta Żendzian nr. upr. BŁ/20/99 nr czł.PDL/IS/1518/01	
Data opracowania:		
Białystok, dnia 04.02.2021r		

SPIS TREŚCI

1. CZĘŚĆ OGÓLNA
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZYPISY ZWIĄZANE

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Przedmiot szczegółowej specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu instalacji technologicznej kotłów opalanych biomasą dla kotłowni w Orzyszu przy ul.Kajki 4.

1.2 Zakres stosowania Szczegółowej Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3 Zakres robót objętych Szczegółowa Specyfikacja Techniczna

Roboty których dotyczy specyfikacja, obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji technologicznej kotłowni.

Do zakresu robót włączone są wszystkie niezbędne prace towarzyszące, jak również wszystkie roboty, które w myśl ustawy konieczne są do wykonania kompletnych, poprawnie funkcjonujących instalacji. Roboty te należy wykonać bez dodatkowych opłat, rozliczane wraz z poszczególnymi robotami.

W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze i demontażowe pomp obiegowych w istniejącej kotłowni,
- montaż instalacji kotłów opalanych zrębkami z ekonomizerem suchym oraz z układem podawania paliwa i powietrza do spalania,
- dostawa i montaż układów oczyszczania spalin wraz z elektrofiltrem, multicyklonami, wentylatorami, czopuchami i kominem,
- dostawa i montaż układu odpopielania kotłów,
- dostawa i montaż układu technologicznego kotłowni (pomp, odmulacza, liczników ciepła, zaworów, układu zabezpieczenia, rurociągów i armatury),
- dostawa i montaż stacji uzdatniania wody,
- płukanie i wykonanie prób ciśnienia,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wykonanie izolacji termicznej,
- dostawa i montaż automatyki, regulacja i uruchomienie instalacji kotłowych,
- inwentaryzacja powykonawcza

Roboty prowadzone będą w istniejącym oraz nowoprojektowanym budynku ciepłowni Orzyszu na działkach o numerach ewidencyjnych 90/4 i 586/3 przy ul.Kajki 4.

Rodzaje występujących robót

- roboty montażowe,
- roboty instalacyjne.

1.4 Określenia podstawowe

Rurociąg – rura wraz ze wszystkimi niezbędnymi kształtkami, złączkami, elementami przyłączeniowymi, uszczelnieniami.

Źródło ciepła - kotłownia działająca samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Ciśnienie robocze – obliczeniowe ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzewczego), które dla zachowania trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym punkcie.

Ciśnienie próbne – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie szczelności.

Ciśnienie nominalne PN – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementów instalacji w temperaturze odniesienia.

Temperatura robocza – obliczeniowa temperatura w instalacji, która dla zachowania trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym punkcie.

Próba szczelności instalacji – określona procedura mająca na celu stwierdzenie, czy instalacja spełnia wymagania dotyczące jej szczelności poprzez utrzymanie przez określony czas, w całej instalacji lub jej części, ciśnienia powietrza lub gazu obojętnego, wyższego lub równego ciśnieniu roboczemu.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za swoje metody pracy i powinien uwzględniać zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i obowiązującymi przepisami prawnymi.

Projektowany obiekt zlokalizowany będzie na terenie z istniejącą pracującą kotłownią opalaną miałem węgla kamiennego. Istniejąca kotłownia produkuje energię ciepłą na potrzeby centralnego ogrzewania i ciepłej wody dla odbiorców w mieście Orzysz.

Wykonawca zobowiązany jest prowadzić roboty budowlane w taki sposób, aby praca istniejącej kotłowni była niezakłócona. W czasie budowy i rozruchu nowej kotłowni należy zapewnić dostęp komunikacyjny do istniejącego budynku kotłowni oraz umożliwić ciągłość dostawy i podawania paliwa do pracujących kotłów.

Prace przygotowawcze obejmują zagospodarowanie placu budowy, w tym zaplecza budowy, doprowadzenie mediów niezbędnych na czas budowy (w sposób umożliwiający ich rozliczenie z Zamawiającym), ogrodzenia, dróg dojazdowych, urządzeń ppoż. i BHP oraz zapewnienie pełnej obsługi geodezyjnej na etapie wykonawstwa robót i inwentaryzacji powykonawczej.

1.6. Informacje o terenie budowy

Projektowane instalacje sanitarne będą w całości budowane w Orzyszu na działce o numerach ewidencyjnych 90/4 i 586/3 przy ul.Kajki 4. Prawo do dysponowania terenem posiada Inwestor. Teren budowy powinien być oświetlony, ogrodzony i zabezpieczony przed dostępem osób postronnych.

1.7. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych stanowią:

- Projekt budowlany technologii i instalacji sanitarnych,
- niniejsza specyfikacja techniczna;
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z dn. 16.04.2004r. o wyrobach budowlanych, tekst jednolity Dz.U.2020 poz. 215;
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami badań kontrolnych;
- dokumentacja powykonawcza, obejmująca wcześniej wymienione elementy składowe dokumentacji robót wraz z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót, zgodnie z art. 3, pkt. 14 ustawy Prawo Budowlane z dn. 7.07.1994 r, tekst jednolity Dz.U. 2020 r. poz. 1333 z późniejszymi zmianami.

1.7 Bezpieczeństwo technologii i niezawodność eksploatacyjna

Proces technologiczny musi być bezpieczny i należy podjąć wszelkie środki ostrożności w celu uniknięcia niebezpieczeństwa obsługi urządzeń, otoczenia i osób trzecich w czasie uruchomienia, normalnego ruchu, planowanych przerw, postojów awaryjnych czy też przerw w zasilaniu i remontów. Należy zastosować systemy zabezpieczeń i alarmowe tam, gdzie omyłkowe działanie może powodować zakłócenia normalnej pracy kotłowni oraz systemu ciepłowniczego w pozostałej części.

2. MATERIAŁY I URZĄDZENIA

2.1 Wymagania ogólne

Wszystkie wbudowywane elementy powinny odpowiadać warunkom pracy danej instalacji i kontaktu z czynnikiem roboczym. Wszystkie zakupione i zastosowane przez Wykonawcę materiały muszą być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie.

2.2 Kocioł z ekonomizerem

Charakterystyka energetyczna kotła:

- Moc nominalna kotła 5 000 kW
 - Sprawność kotła z ekonomizerem 88%±1% (przy wilgotności paliwa 45%)
- Temperatura maksymalna kotła 150°C
- Maksymalna temperatura wody wychodzącej z kotła 130°C
- Ciśnienie robocze (ruchowe) kotła 1,0 MPa
- Ciśnienie nominalne kotła 1,6 MPa
- paliwo: biomasa o parametrach:
 - zawartość czystej zrębki ≥ 50%
 - zawartość w paliwie kory, trocin, odpady leśne (w tym gałązki do 30cm długości), liście, igliwie ≤ 40%
 - zawartość w paliwie torfu ≤ 10%
 - wilgotności 35÷55%
 - zawartość popiołu suchej masy do 1,5%
 - wymiary: przeciętnie 20x70mm, pojedyncze cienkie gałązki o długości do 300mm

Instalacja kotłowa musi spełniać standardy emisji po 2023r określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z 1 marca 2018r w sprawie standardów emisyjnych dla niektórych rodzajów instalacji, źródeł spalania paliw, oraz urządzeń spalania i współspalania odpadów (Dz.U. z 2018r poz. 680 z późn.zm.) oraz w Dyrektywie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2015/2193 z 25 listopada 2015r w sprawie ograniczenia emisji niektórych zanieczyszczeń do powietrza ze średnich obiektów energetycznego spalania tj.:

- emisja SO₂ ≤ 200 mg/m_u³
- emisja NO_x ≤ 300 mg/m_u³
- emisja pyłu ≤ 30 mg/m_u³

Kocioł musi spełniać obecnie obowiązujące europejskie wymagania bezpieczeństwa dla urządzeń ciśnieniowych.

Palenisko

W części paleniskowej kocioł musi posiadać ogniotrwałe obmurze i sklepienie umożliwiające spalanie drewna o wilgotności do 55%. Ceglana wymurówka szamotowa odporna na wysokie temperatury musi być wykonana na miejscu montażu paleniska. W dolnej części paleniska zamontowany jest ruszt ruchomy napędzany hydraulicznie z żeliwnymi rusztowinami. Palenisko kotła wyposażone w drzwiczki umożliwiające rewizję i czyszczenie oraz w króćce pomiarowe podciśnienia i czujnika temperatury paleniska. Drzwi kotła narażone na oddziaływanie wysokich temperatur zabezpieczone są materiałami żaroodpornymi.

Kocioł od zewnątrz musi posiadać izolację cieplną z wełny mineralnej oraz obudowę z blachy stalowej. W przedniej ścianie komory paleniskowej zlokalizować otwór do wprowadzania paliwa. Na ścianach bocznych zlokalizować dysze podmuchowe powietrza wtórnego. Palenisko kotła wyposażyć w drzwiczki umożliwiające rewizję i czyszczenie oraz w króćce pomiarowe podciśnienia i czujnika temperatury paleniska. Kocioł wyposażyć w drzwi paleniskowe i wyczystkowe. Drzwi kotła narażone na oddziaływanie wysokich temperatur zabezpieczone materiałami żaroodpornymi.

Kocioł wymaga stałego chłodzenia rusztu i stropu obmurza. Odbiór ciepła z instalacji chłodzenia uzyskano poprzez zbocznikowanie wody powrotnej do kotła i jej podgrzanie. Układ pierwotny chłodzenia wyposażony jest w wymiennik ciepła, pompownię obiegową i naczynie kompresujące przyrost objętości wody. Układ wtórny chłodzenia wyposażony jest w pompę przetłaczającą wodę przez wymiennik. Posiada ona zmienną wydajność uzależnioną od temperatury wody za rusztem.

Część ciśnieniowa kotła

Wymiennik kotła posiada konstrukcję stalową. Wymiennik trzyciągowy wykonany w kształcie poziomego walcza z zamontowanymi płomieniówkami i posadowiony na palenisku. Kocioł będzie posiadał drzwi wyczystkowe umożliwiające dostęp do czyszczenia części wymiennikowej kotła po stronie spalin oraz zamontowane zdmuchiwacze sadzy. Jako medium czyszczące zastosować sprężone powietrze. Kocioł wraz z ekonomizerem suchym wyposażony będzie w zawory odcinające i zawory bezpieczeństwa (zgodnie z polskimi przepisami UDT), komplet czujników i zabezpieczeń AKPiA oraz zaizolowany termicznie i obudowany.

Wymiennik zaizolowano od zewnątrz wełną termoodporną zabezpieczoną płaszczem z blachy stalowej. Przestrzeń wodną zabezpieczono przed wzrostem ciśnienia zaworami bezpieczeństwa.

Układ przygotowania i podawania paliwa.

Układ przygotowania paliwa składa się z:

- dwóch podłóg ruchomych (wygarniacze hydrauliczne),
- dwóch podajników paliwa do kotła,

- zintegrowanego z kotłem układu bezpośredniego podawania paliwa do kotła składającego się z klapy odcinającej (zasuwa nożowa) i popychacza hydraulicznego dostarczającego cyklicznie rozdrobnione drewno do paleniska. Kłapa odcinająca i popychacz pracują przemiennie.
- układu p.poż samoczynnego gaszenia chroniącego przed przedostaniem się ognia od paleniska w kierunku magazynu biomasy.

Doprowadzenie powietrza do procesu spalania.

Powietrze pierwotne zostanie doprowadzone do paleniska kotła przy użyciu wentylatora z falownikiem zamontowanego przy kotle. Powietrze pierwotne doprowadzane jest pod ruszt kotła w dwie strefy podmuchowe. Regulacja ilości powietrza w poszczególne strefy sterowana przepustnicami z napędem elektrycznym w funkcji obciążenia kotła i zawartości tlenu w spalinach.

Powietrze wtórne doprowadzane dyszami do górnej części komory spalania. Regulacja ilości powietrza wtórnego ma być realizowana poprzez wysterowanie wentylatora z falownikiem.

2.3. Układ usuwania i oczyszczania spalin

Dla zwiększenia kontroli nad temperaturą w palenisku zastosować układ recyrkulacji spalin, w którym spaliny częściowo są zawracane do komory spalania. Regulacja ilości spalin recyrkulacyjnych realizowana jest przetwornicą częstotliwości na wentylatorze oraz przepustnicami z napędami elektrycznymi.

Spaliny z kotła kierowane są na ekonomizer, przeznaczony do odzysku ciepła zawartego w spalinach wylotowych z kotłów. Spaliny powstałe w kotle są oczyszczane w wysokosprawnym odpylaczu multicyklonowym oraz w elektrofiltrze wspólnym dla obu kotłów. Wyciąg spalin realizowany jest przez promieniowe wentylatory wyciągowe wyposażone w sprzęgło, odrzutnik ciepła, wibroizolatory przy podstawie oraz kompensatory tkaninowe na króćcach. Regulacja wydajności i sterowanie podciśnieniem odbywa się za pomocą przetwornicy częstotliwości.

Kanały spalinowe wykonać ze stali czarnej S235JR, ocieplone wełną mineralną o grubości 100mm, zabezpieczone blachą 0,5mm. Na kanałach zamontować klapy do właściwego sterowania instalacją.

Spaliny z kotła kierowane są na ekonomizer o konstrukcji pionowej. Z ekonomizera spaliny kierowane są na multicyklon a następnie przez wentylator wyciągowy na elektrofiltr i do zewnętrznego komina stalowego. Komin stalowy o wysokości 35m wykonać jako wolnostojący. Przewód spalinowy stanowi stalowa rura ze stali nierdzewnej izolowana o średnicy wylotowej $D_w=1200\text{mm}$. Trzon nośny komina stanowi rura stalowa o średnicy zewnętrznej $D_z=1500\text{mm}$. Korpus komina ze stali konstrukcyjnej, przewód spalinowy ze stali nierdzewnej.

W czopuchu lub kominie zamontować króćce do pomiarów emisji zgodnie z PN-Z-04030-7:1994 oraz przewidzieć pomost do obsługi króćców pomiarowych.

Kondensat z komina odprowadzić przewodem PE D=1/2" do zbiornika polietylenowego lub z PCV pod kominem i okresowo opróżniać i neutralizować.

2.4. Układ odpielania

Pod posadzką wzdłuż kotłów zamontować wygarniacz redlerowy odprowadzający popiół z kotłów oraz pył z multicyklonów. Usuwanie popiołu połączone w jeden ciąg dla wszystkich urządzeń do jednego kontenera. W dostawie winny się znaleźć co najmniej dwa kontenery o pojemności min. 7m³ każdy.

2.5. Układ automatyki, sterowania i regulacji kotła

Sterowanie pracą kotłów i urządzeń podających paliwo realizowane jest poprzez układ automatyki - dostarczany razem z kotłami z szafy zasilającej wyposażonej w regulator mikroprocesorowy. System sterowania powinien w pełni automatycznie obsługiwać główne systemy: paleniska, kotłów, ekonomizera, podawania paliwa oraz usuwania popiołu. Przewidziane jest zastosowanie centralnego komputerowego systemu sterowania i wizualizacji pracy kotłowni. Stanowisko operatorskie zostanie zorganizowane w pomieszczeniu dyspozytorni.

Kotły wraz z paleniskami, ekonomizerami, system podawania paliwa, elektrofiltr oraz system usuwania popiołu powinny mieć indywidualne szafy sterownicze wraz z wydzielonymi lokalnymi pulpitemi sterowniczymi (operatorskie). Dodatkowo wszystkie systemy powinny być zintegrowane z centralnym systemem SCADA i w pełni zarządzalne z poziomu centralnej dyspozytorni. 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:

- systemy podawania paliwa
- kotły wodne wraz z paleniskami;
- ekonomizer,
- 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.

Wszystkie 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 dobrane tak, aby działały w pełnym wymaganym zakresie pomiarowym/regulacyjnym.

Wszystkie czujniki, sterowniki, urządzenia pomiarowe oraz inne urządzenia automatyki muszą odporne na zakłócenia elektromagnetyczne, zakłócenia częstotliwości radiowej, statycznych wyładowań oraz na pioruny. Urządzenia, które mogą emitować tego rodzaju zakłócenia powinny być izolowane.

Każdy kocioł posiada zabezpieczenia przed:

- przekroczeniem dopuszczalnego ciśnienia (zawory bezpieczeństwa $p_0=10$ bary),
- przegrzaniem – termostat bezpośredniego działania,
- pracą kotła przy braku wody – czujnik ciśnienia,
- cofaniem się płomienia do transportera paliwa – układ p.poż samoczynnego gaszenia.

Instalacja zasilająca i sterownicza wraz z podłączeniem przewodów w rozdzielnic i do urządzeń powinna być wykonana przez wykwalifikowanych pracowników zgodnie z DTR.

Całością procesu sterują regulatory wyposażone w dotykowy panel obsługowy z wyświetlaczem parametrów. Na wyświetlaczu pojawiają się również komunikaty dotyczące miejsc powstania stanów awaryjnych.

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.

System sterowania we wszystkich trybach pracy ma działać na podstawie zadanego algorytmu. Wszystkie urządzenia muszą 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 przerywania wygaszania i przełączenia w tryb powrotu do normalnej pracy. Wszelkie parametry pracy muszą 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 O_2 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 $\pm 3^{\circ}C$. 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:

- 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 wody w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);
- awaryjnie niskie ciśnienie wody w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);
- awaryjnie wysoka temperatura wody w kotle (zatrzymanie paleniska oraz kotła);
- niski przepływ wody przez kocioł (zatrzymanie paleniska oraz kotła);
- regulacja ilości wprowadzanego paliwa do kotła;
- układ p.poż samoczynnego gaszenia 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 istniejącej kotłowni 1 stanowisko wyposażone w komputer oraz dwa monitory, komputer o specyfikacji co najmniej:
 - Procesor 4 rdzeniowy;
 - RAM 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 licencjami;
- UPS zapewniający pracę stanowiska co najmniej 60 min.

- odczyty z sterowników, przetworników i liczników energii mają być odwzorowane na pulpicie operatorskim w centralnym systemie SCADA.

System musi umożliwiać sterowanie:

- wentylatorów podmuchowych powietrza pierwotnego oraz przepustnic regulacyjnych;
- wentylatorów podmuchowych powietrza wtórnego oraz przepustnic regulacyjnych;
- wentylatora spalin,
- stacji hydraulicznych popychaczy i klap,
- stacji hydraulicznych rusztów,
- wygarniaczy popiołu z kotła,
- wygarniaczy pyłu z multicyklonów,
- pomp mieszających kotła,
- wygarniaczy paliwa z magazynu – stacji hydraulicznych,
- podajników paliwa zasilającego.

Ponadto na każdym kotle muszą 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.

2.6. Pompy

Zastosować pompy wirowe jednostopniowe lub wielostopniowe in-line. Charakterystyka pomp zgodnie z projektem budowlanym. Napięcie znamionowe pomp 3~400V, 50Hz. Każdą pompę wyposażyć w przetwornicę częstotliwości. Wykonać sterowanie pomp obiegowych od różnicy

ciśnien w kolektorze zasilającym i powrotnym a pompami stabilizująco-uzupełniającymi od ustawionego ciśnienia stabilizacji.

2.7. Odmulacz

Dla zabezpieczenia wody kotłowej przed zanieczyszczeniami zamontować dwa magnetyczne odmulacze sieciowe do pracy równoległej

- ciśnienie pracy	16 bar
- przyłącza	DN150
- temperatura pracy	130°C
- współczynnik przepływu	560 m ³ /h

2.8. Liczniki ciepła

W projektowanej ciepłowni należy zamontować liczniki ciepła umożliwiające:

- pomiar ilości ciepła produkowanego przez każdy kocioł
- pomiar ilości ciepła wysyłanego do sieci ciepłnej
- pomiar ilości ciepła zużywanego na potrzeby własne (ogrzewanie budynku)

Należy zainstalować liczniki ciepła z przepływomierzami ultradźwiękowymi, z parą czujników Pt500 i przewodami impulsowymi 5m, z zasilaczem bateryjnym i modułem komunikacyjnym M-bus.

2.9. Zawory regulacyjne

Wykonać instalację zimnego zmieszania wody sieciowej za pomocą zaworu regulacyjnego dwudrogowego z siłownikiem elektrycznym. Zawór sterowany od temperatury wody zasilającej sieć.

- wymagane kv zaworu	> 210 m ³ /h
- przyłącze zaworu	DN125, PN25
- ciśnienie maksymalne	16 bar
- temperatura maksymalna	150°C

Wykonać sterowanie zaworem zimnego mieszania od temperatury wody w przewodzie wyjściowym do sieci ciepłnej.

2.10. Stacja uzdatniania wody

W kotłowni zamontować stację uzdatniania wody, w skład której wchodzi następujące urządzenia:

- filtr oczyszczania wstępnego o wydajności $5\text{m}^3/\text{h}$ płukany strumieniem wstecznym o progu filtracji $300\mu\text{m}$
- filtr jonowymienny działający automatycznie w układzie duplex (praca naprzemienna) o wydajności $5\text{m}^3/\text{h}$
- odgazowywacz próżniowy o wydajności maksymalnej $6\text{m}^3/\text{h}$
- dozownik środka korekty chemicznej
- zbiornik wody uzupełniającej o pojemności 5 m^3 wyposażony w wodowskaz i sondę poziomu wody.

Układ należy dostarczyć wraz z automatycznym układem pomiarowym zawartości tlenu w wodzie przed i za odgazowaniem, czujnikiem poziomu wody w zbiorniku magazynowym oraz przepływomierz wody odtlenionej.

2.11. Armatura

W kotłowni należy montować armaturę kołnierзовą stalową na ciśnienie 1,6 MPa przy temperaturze 150°C .

Armatura odcinająca $\text{DN} \geq 100$ - zasuwki klinowe kołnierzowe.

Armatura odcinająca $\text{DN} < 100$ przepustnice międzykołnierzowe lub zawory kołnierzowe.

Zawory zwrotne kołnierzowe dla $\text{DN} \geq 100$ lub dla $\text{DN} < 100$ międzykołnierzowe.

2.12 Aparatura kontrolno-pomiarowa

- manometry: do kontroli ciśnienia stosować manometry tarczowe o zakresie pomiarowym 0-1,6MPa i średnicy tarczy 63-100mm, klasa dokładności 1,6
- termometry: do kontroli temperatury stosować termometry tarczowe bimetaliczne z króćcem radialnym lub tylnym. Średnica tarczy 63-100mm, klasa dokładności 1,6.

2.12. Rurociągi

Rurociągi wody technologicznej – rury stalowe przewodowe łączone przez spawanie. Stal R65 niskowęglowa. Przy zmianach kierunku ułożenia rurociągów stosować łuki gładkie o promieniu $R=3D$, natomiast tam, gdzie miejsce na to nie pozwala łuki gładkie $R=1,5D$. Zwężki wykonać jako obciskane wg KER-80/2.16.

Rurociągi sprężonego powietrza - rury stalowe instalacyjnych ocynkowanych wg PN-84/H-74244 łączone przez gwintowanie.

Kanały spalin – kanały spalin wykonać z blachy stalowej czarnej S235JR gr. 5 mm.

Wszystkie rurociągi (za wyjątkiem ocynkowanych) należy oczyścić do II stopnia czystości i zabezpieczyć antykorozyjne przez malowanie:

- rurociągi wody gorącej 150⁰C: podkład - 1 x emalia syntetyczna kreodurowa czerwona tlenkowa, nawierzchnia - 2 x emalia syntetyczna kreodurowa
- rurociągi wody powrotnej 70⁰C: podkład - 1x farba olejno-żywiczna do gruntowania przeciwrzeczna cynkowa 60%, szara metaliczna, nawierzchnia – 2x emalia ftalowa ogólnego stosowania aluminiowa
- konstrukcja podparć i mocowań: podkład - 1x farba olejno-żywiczna do gruntowania przeciwrzeczna cynkowa 60% szara metaliczna, nawierzchnia - 2 x emalia ftalowa ogólnego stosowania aluminiowa

Wszystkie kanały spalin i urządzenia powinny być zabezpieczone przed korozją przez producenta.

2.13. Izolacje cieplne

Należy zaizolować wszystkie urządzenia i rurociągi o temperaturze pracy powyżej 35⁰C. Temperatura powierzchni izolacji nie może przekraczać 50⁰C przy temperaturze otoczenia 20⁰C.

Izolację cieplną rurociągów wodnych wykonać z prefabrykowanych łupków lub mat w wykonaniu jednowarstwowym do temperatury 150⁰C pod płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej. Izolację wykonać i odebrać wg normy PN-77/M.-34030 i PN-2000/B-02421. Grubość izolacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Parametry techniczne izolacji:

temperatura pracy	min. 150 °C
klasyfikacja ogniowa	materiał samogasnący

Rurociągi oznakować wg oznaczeń zakładowych lub wg normy PN-70/M.-01270 przez malowanie pasków identyfikacyjnych i kierunku przepływu.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów.

Sprzęt stosowany do transportu, przeładunku i rozładunku powinien być dostosowany do ciężaru i gabarytów transportowanych materiałów (ładowność, udźwig, wysięg, itp.).

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii wykonawca powinien dostarczyć:

- dźwig,
- samochód dostawczy

- samochód skrzyniowy
- obcinarki,
- giętarki,
- zaciskarki,
- gwintownice,
- urządzenia do czyszczenia,
- zestaw spawalniczy elektryczny lub acetylenowo-tlenowy,
- inne, nie wymienione wyżej narzędzia wymagane przez producentów rur, armatury i urządzeń.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1 Transport materiałów

Zastosowane środki transportu muszą gwarantować bezpieczeństwo pracowników, osób trzecich oraz nie powodować pogorszenia jakości przewożonych i dowożonych wyrobów budowlanych. Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymogami podanymi przez producenta.

Urządzenia należy przewozić i składować pod ścisłym nadzorem producenta i zgodnie z jego wytycznymi. Transport elementów wyposażenia oraz urządzeń powinien odbywać się w oryginalnych opakowaniach krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed przemieszczaniem się, aby nie uszkodzić zewnętrznych powłok antykorozyjnych. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta.

Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m. Wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m. Podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami przez metalowe części środków transportu, jak śruby, łańcuchy itp. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższyć ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać.

Armatura może być przewożona dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem i zniszczeniem.

4.2. Składowanie materiałów

Miejsce składowania materiałów powinno być czyste, równe i suche. Magazynowane elementy powinny być zabezpieczone przed opadami atmosferycznymi oraz przed ingerencją osób trzecich.

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu. W sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań BHP. Niedopuszczalne jest rzucanie oraz ciągnięcie rur. Uszkodzone rury nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, w zamkniętych pomieszczeniach, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Armatura i urządzenia powinny być przechowywane w zamykanych pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję oraz dostępem osób niepowołanych. Należy je przechowywać w opakowaniach fabrycznych. Uszkodzone materiały nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót oraz za jakość zastosowanych Materiałów i wykonywanych Robót zgodnie z postanowieniami Warunków Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu Robót zostaną poprawione, jeśli wymagać tego będzie Inspektor, przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji bądź odrzucenia Materiałów i Urządzeń lub elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i Specyfikacjach Technicznych, a także w normach i wytycznych.

Polecenia Inspektora będą wykonywane po ich otrzymaniu przez Wykonawcę nie później niż w terminie wyznaczonym przez Inspektora, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu będzie ponosił Wykonawca.

5.2 Montaż urządzeń

Przed montażem urządzeń podstawowych należy wykonać prace budowlane (fundamenty).

Montaż urządzeń prowadzić zgodnie z wytycznymi producenta i DTR urządzenia.

Elementy należy przed montażem sprawdzić, dokonując odbioru częściowego pod względem zachowania tolerancji wymiarowych oraz zabezpieczenia antykorozyjnego. Wszelkie prace antykorozyjne urządzeń powinny być wykonane u wytwórcy przed montażem, natomiast po montażu wykonać ewentualne uzupełnienia zabezpieczające miejsca uszkodzone w czasie montażu.

Montaż elementów ciężkich należy przeprowadzić wg technologii montażu ustalającej kolejność czynności, sprzęt dźwigowy, transportowy, oprzyrządowanie, itp.

Pompy oraz wszystkie podstawowe urządzenia powinny być montowane zgodnie z DTR oraz wytycznymi producenta. Urządzenia powinny być łączone z rurociągami w sposób rozłączny umożliwiający łatwy demontaż i wymianę poszczególnych elementów bez konieczności demontażu innych urządzeń. Urządzenia montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, urządzenia należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac związanych z montażem. Podłączenia do urządzeń powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu i skręceniu złączek nie następowały żadne naprężenia.

Urządzenia i armatura powinny odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura, natężenie przepływu, itp.) instalacji, w której będą zainstalowane. Rurociągi montować tak, aby siły pochodzące od ich ciężaru, ugięcia i wydłużenia nie były przenoszone na urządzenia.

Zaleca się, aby montaż urządzeń i elementów kotła odbywał się pod nadzorem Producenta.

5.3 Montaż rurociągów

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL. Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru). Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.

Kolejność wykonywania robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie gniazd i osadzenie uchwyty,
- przecinanie rur,
- założenie tulei ochronnych
- łączenie rurociągów

Przewody powinny spoczywać na konstrukcjach wsporczych mocowanych do ścian lub stawianych na posadzce. Rurociągi mocować za pomocą typowych obejm. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Długość tulei powinna być większa o 6-8mm od grubości ściany lub stropu.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem (3‰) tak, żeby w najniższych miejscach załamów przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamów przewodów możliwość odpowietrzania instalacji.

Układ rurociągów powinien zapewniać przejścia i minimalne prześwity. Przewody powinny być rozplanowane i oznakowane w sposób przejrzysty tak, aby w każdej chwili możliwa była ich identyfikacja. Przewody prowadzić z zachowaniem normatywnych odległości od pozostałych instalacji.

Rury wyrzutowe z zaworów bezpieczeństwa, spustów i przelewów wyprowadzić w kierunku lejków lub kratek ściekowych.

Podparcia i zawieszenia rurociągów muszą zapewniać:

- taki sposób mocowania, aby ciężar odcinków rurociągu nie oddziaływał na armaturę i urządzenia,
- możliwość wymontowania armatury bez wykonywania dodatkowych podpór,
- wykonanie właściwego zabezpieczenia antykorozyjnego.

Rury na wylocie z przelewów i spustów powinny zabezpieczać obsługę przed poparzeniem lub rozpryskiem wody.

Rurociągi zabezpieczyć antykorozyjnie i cieplnie zgodnie z dokumentacją projektową.

Prace montażowe powinny być wykonane przez przeszkolonych i wykwalifikowanych pracowników zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

5.4 Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura, natężenie przepływu, itp.) instalacji, w której będą zainstalowane.

Przed zamontowaniem armatury każdy egzemplarz należy sprawdzić i dokonać próby otwarcia i zamknięcia oraz usunąć zanieczyszczenia i zaślepienia.

Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających obsługę i konserwację. Przestrzegać dopuszczalnych przez producenta warunków i pozycji pracy. Przy łączeniu z rurociągiem należy zapewnić właściwy kierunek przepływu oraz zachować właściwą kolejność. Instalacja powinna pozwalać na wymontowanie armatury lub ich części do celów remontowych, prób i badań.

Montaż armatury pomiarowej, redukcyjnej lub sterującej należy wykonać ściśle według instrukcji producenta.

5.5. Montaż izolacji cieplnej

Przewody instalacji należy izolować cieplnie zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie budowlanym.

Wykonywanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem budowlanym. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.

Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Grubość wykonanej izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji budowlanej więcej niż o -5 do +10 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagania ogólne

Roboty podlegają sprawdzeniu pod względem zgodności z projektem, jakości wykonania i szczelności sieci. Wykonawca powinien przeprowadzić badania kontrolne, a kopie ich wyników przedstawić Inspektorowi.

6.2. Kontrola zgodności z dokumentacją i jakości wykonania

Działania kontrolne powinny w szczególności obejmować:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami i zasadami wiedzy technicznej;
- rysunków powykonawczych;
- zapisów w dokumentach budowy i notatek służbowych;
- sprawdzenie dostarczanych urządzeń i materiałów pod względem jakości, kompletności i zgodności z danymi technicznymi i przewidywanym zastosowaniem,
- sprawdzenie poprawności wykonania montażu urządzeń i armatury,
- sprawdzenie poprawności wykonania połączeń,
- kontrolę robót spawalniczych,
- sprawdzenie szczelności instalacji,
- sprawdzenie wykonania zabezpieczeń przed korozją,
- sprawdzenie wykonania podpór i zawieszek,
- sprawdzenie kwalifikacji monterów i kontrola prawidłowości wykonania połączeń;
- sprawdzenie wykonania izolacji cieplnych,
- prawidłowość wykonania przejść przez przegrody budowlane;
- usunięcia wszystkich wad.

6.3. Próby szczelności.

Przed rozpoczęciem próby szczelności przewody należy przepłukać, napęlić wodą i odpowietrzyć.

Próbę szczelności należy przeprowadzić przy temperaturze powietrza nie niższej niż $+1^{\circ}\text{C}$.

Odcinek instalacji można uznać za szczelny jeżeli przy zamkniętym dopływie wody pod ciśnieniem próbnym w czasie 30 minut nie zostanie wykazany spadek ciśnienia w rurociągu.

Badanie szczelności i działania na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności i wykonaniu niezbędnych prac rozruchowych przystąpić do ruchu próbnego 72 godzinnego. Ruch próbny powinien być prowadzony komisyjnie pod nadzorem serwisu producenta urządzeń z udziałem przedstawicieli użytkownika, inspektorów nadzoru inwestycyjnego, autorów projektu i wykonawcy.

Z przeprowadzonych prób szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

6.4. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji ogrzewczej

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej. Podczas odbioru należy ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji i ich szczelność.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.5. Badania armatury

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem technicznym
- szczelność połączeń armatury
- poprawność i szczelność montażu głowicy armatury.

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym armatura powinna być przedstawiona do ponownych badań.

6.6. Badania odbiorcze oznakowania instalacji

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji polega na sprawdzeniu czy poszczególne przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin, w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

7. OBMIAR ROBÓT

Podstawą dokonywania obmiarów, określającą zakres prac wykonywanych w ramach poszczególnych pozycji, jest załączony do dokumentacji przetargowej przedmiar robót.

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

- elementy liniowe (rurociągi, izolacje cieplne) w mb (metr bieżący) – długość rurociągów liczyć wzdłuż osi przewodów;
- armatura, uzbrojenie rurociągów w sztukach
- elementy powierzchniowe (izolacja antykorozyjna) w m² (metr kwadratowy);
- inne w sztukach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST i wymaganiami zarządzającego realizacją umowy, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowanymi tolerancjami wg p. 6, dały wyniki pozytywne. Roboty mogą zostać odebrane, jeżeli zostały wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, przepisami prawnymi oraz normami, a także jeżeli wszystkie kontrole i pomiary dały wyniki pozytywne.

Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, pomiarów oraz ocenie wizualnej.

Z odbiorów częściowych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu. Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego.

Do odbioru końcowego powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości)
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokół próby szczelności całej instalacji

9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań zawartych w specyfikacji technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane po realizacji przedmiotu umowy i podpisaniu protokołu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w

dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót zaakceptowanych przez Zamawiającego.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- dostarczenie urządzeń, materiałów i sprzętu oraz montaż na miejscu wbudowania
- prace pomiarowe i przygotowawcze
- oznakowanie robót
- wykonanie konstrukcji wsporczych i podpór
- wykonanie prób szczelności, rozruchu i regulacji
- wykonanie dokumentacji powykonawczej
- montaż armatury wraz ze wszystkimi niezbędnymi elementami przyłączeniowymi
- montaż rurociągów kształtek, ich połączenia przewidziane w Dokumentacji projektowej,
- odpowietrzenie i odwodnienie przewodów
- montaż zawiesi i uchwytów
- wykonanie izolacji termicznych i zabezpieczenia antykorozyjnego
- montaż termometrów, manometrów i innego sprzętu pomiarowego przewidzianego w Dokumentacji
- wykonanie otworów w ścianach przebicia (łącznie z ich ewentualnym zabezpieczeniem p-poż) oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą ST przewidzianych w Dokumentacji projektowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty muszą być wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) i przepisami obowiązującymi w Polsce. Gdziekolwiek następują odwołania do polskich norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

- Dokumentacja Projektowa
- Warunki techniczne Dozoru Technicznego
- „Prawo budowlane” z dnia 07.07.1994 r (Dz. U. 2020 poz.1333r. z późniejszymi zmianami);
- Rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie z dnia 7 kwietnia 2004 r. z (Dz.U. 2019 poz. 1065 z późniejszymi zmianami) oraz normy w nim przywołane;
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 z 2003r. poz. 401)

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. nr 129/97 poz. 884 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 07.06.2010 w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów ((Dz.U. nr 109 poz. 719)
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL - zeszyt 6 - Warunki techniczne wykonania i odbioru robót montażowych – tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- PN-B-02421 :2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-EN 970:1999 “Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne”
- PN-EN 1435:2001 “Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania radiograficzne złączy spawanych”
- PN-EN 1714:2002 “Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania ultradźwiękowe złączy spawanych”.
- PN-EN 729-1:1997 “Spawalnictwo. Spawanie metali. Wytyczne doboru wymagań dotyczących jakości i stosowania”
- PN-EN 719:1999 “Spawalnictwo. Nadzór spawalniczy. Zadania i odpowiedzialność.”
- PN-EN 473:1996 “Kwalifikacja i certyfikacja personelu badań nieniszczących – zasady ogólne”
- PN-EN 288-2:1994 “Wymagania dotyczące technologii spawania metali i jej uznawanie – Instrukcja technologiczna spawania łukowego”
- PN-EN 288-5:1997 “Wymagania dotyczące technologii spawania i jej uznawanie”