

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	ROBOTY BUDOWLANE POLEGAJĄCE NA WYMIANIE KOTŁA PAROWEGO W ZAKŁADZIE UTYLIZACJI ODPADÓW MEDYCZNYCH CENTRUM ONKOLOGII W BYDGOSZCZY
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	UL. DR I. ROMANOWSKIEJ 2 85-796 BYDGOSZCZ
NAZWA INWESTORA I ADRES	CENTRUM ONKOLOGII IM. PROF. FRANCISZKA ŁUKASZCZYKA
IMIE, NAZWISKO I ADRES PROJEKTANTA	MGR INŻ. RAFAŁ MARCINIAK UL. BRUŻYCA 38 95-070 ALEKSANDRÓW ŁÓDZKI

Aleksandrów Łódzki, maj 2022.

Spis treści

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA.....	5
1.1.	Nazwa zamówienia.....	5
1.2.	Przedmiot i zakres robót budowlanych.....	5
1.3.	Zakres stosowania STWiORB.....	5
1.4.	Zakres prac objętych STWiORB	5
1.5.	Opis prac.....	5
1.6.	Organizacja robót budowlanych	5
1.7.	Zabezpieczenie interesów osób trzecich.....	6
1.8.	Ochrona środowiska	6
1.9.	Warunki bezpieczeństwa pracy.....	6
1.10.	Zaplecze dla potrzeb wykonawcy	6
1.11.	Zakres robót objętych STWiORB	6
1.12.	Określenia podstawowe.....	6
1.13.	Ogólne wymagania dotyczące robót	6
1.14.	Definicje i pojęcia	6
2.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY, SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI	6
2.1.	Ogólne wymagania	7
2.2.	Odbiór materiałów na budowie.....	7
2.3.	Składowanie materiałów na budowie	7
2.4.	Wymiana kotła.....	7
2.5.	Instalacja odprowadzenia spalin	7
2.6.	Instalacja co	7
2.7.	Instalacja pary.....	7
2.8.	Instalacja kondensatu	8
2.9.	Instalacja odsalania i odmulania	8
2.10.	Sterowanie.....	9
2.11.	Mocowania.....	11
2.12.	Zabezpieczenie termiczne instalacji.....	11
2.13.	Tuleje ochronne.....	12
2.14.	Kompensacja wydłużeń termicznych	12
3.	SPRZĘT	12
4.	WYKONANIE ROBÓT	12
4.1.	Wewnętrzne instalacje kanalizacji	13
4.2.	Wewnętrzne instalacje pary i kondensatu	13
5.	KONTROLA I BADANIA PRZY ODBIORZE	13
5.1.	Wewnętrzne instalacje kanalizacji	13
5.2.	Wewnętrzne instalacje ogrzewcze.....	13
6.	OBMIAR ROBÓT	13
7.	ODBIÓR ROBÓT.....	13
8.	PODSTAWY PŁATNOŚCI	14
9.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	14

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zamówienia

Projekt robót budowlanych polegający na wymianie kotła parowego w Zakładzie Utylizacji Odpadów Medycznych Centrum Onkologii w Bydgoszczy ul. Dr I. Romanowskiej 2

1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych

Przedmiotem opracowania jest STWiORB dotyczący robót budowlanych w wymiany kotła parowego w Zakładzie Utylizacji Odpadów Medycznych Centrum Onkologii w Bydgoszczy ul. Dr I. Romanowskiej 2, uwzględniający:

- instalacje parowej,
- instalacje kondensatu,
- wymianę urządzeń i armatury

1.3. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót budowlano-montażowych wymienionych w punkcie 1.1.

1.4. Zakres prac objętych STWiORB

Roboty omówione w STWiORB mają zastosowanie przy pracach budowlanych związanych z wykonaniem robót budowlanych w zakresie remontu instalacji parowej w budynku nr 20C w Warszawie, ul. Rydygiera 8, dz. nr 8/55, obręb 7-03-05, uwzględniający:

- instalacje parowej,
- instalacje kondensatu,
- wymianę urządzeń i armatury

1.5. Opis prac

Roboty przygotowawcze:

- demontaż istniejącej instalacji pary wraz z izolacją terminarza i armaturą,
- demontaż istniejącej instalacji kondensatu wraz z izolacją terminarza i armaturą,
- Demontaż istniejących kotłów wraz z przewodami spalinowymi

Roboty montażowe:

- Montaż kotła i ekonomizera
- montaż instalacji pary,
- montaż instalacji kondensatu,
- montaż instalacji kanalizacji,
- montaż urządzeń i armatury
- montaż instalacji spalinowej
- próby szczelności instalacji, rozruchy i pomiary.

1.6. Organizacja robót budowlanych

Przed przystąpieniem do poszczególnych grup robót należy przeprowadzić przeszkolenie pracowników w zakresie bhp obejmujące ogólne zasady bhp oraz zagadnienia i wymagania bhp dotyczące poszczególnych robót. Przeszkolenie takie powinna przeprowadzić osoba (osoby) z odpowiednimi uprawnieniami. Poza tym należy zapoznać pracowników z wymaganiami wynikającymi z instrukcji montażowych poszczególnych materiałów, wymaganiami wynikającymi z Polskich Norm, Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych oraz z zasadami obsługi i korzystania ze sprzętu i urządzeń oraz ze sposobem korzystania ze sprzętu i środków ochrony osobistej. Pracownicy powinni potwierdzić odbycie przeszkolenia.

Pracownicy powinni być zaopatrzeni w środki i sprzęt ochrony osobistej (atestowany). Należy przeprowadzić imienny przydział prac oraz określić zakres odpowiedzialności pracowników.

Prace wymagające posiadania właściwych uprawnień wydanych przez właściwe komisje kwalifikacyjne powinny być wykonywane przez pracowników posiadających takie uprawnienia.

Pracownicy powinni posiadać aktualne orzeczenia lekarskie o dopuszczeniu do określonych prac oraz posiadać kwalifikacje przewidziane dla danego stanowiska.

Należy określić zasady używania oraz sposób przechowywania i zabezpieczenia, sprzętu i urządzeń.

Należy określić zasady postępowania w przypadku konieczności ewakuacji (zapewnić odpowiednie środki techniczne i organizacyjne zapewniające sprawną komunikację i ewakuację ze stref szczególnego zagrożenia

1.7. Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wszelkie prace będą prowadzone na terenie Zamawiającego. O pracach związanych z przyłączem wodociągowym należy za wiadomość lokalny zakład wodociągowy.

1.8. Ochrona środowiska

Zastosowane materiały nie wpływają negatywnie na ochronę środowiska. Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z przepisami BHP w zakresie emisji hałasu. Materiały z demontażu oraz odpadki należy utylizować w miejscach do tego przeznaczonych.

1.9. Warunki bezpieczeństwa pracy

Prace należy prowadzić zgodnie z ogólnymi przepisami bhp, przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych, wymaganiami wynikającymi z instrukcji montażowych poszczególnych materiałów, wymaganiami wynikającymi z Polskich Norm, Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych, ogólnymi wytycznymi branżowymi wynikającymi z przepisów branżowych.

Roboty i prace budowlane i organizacyjne prowadzić pod kierunkiem i nadzorem kierowników budowy posiadających stosowne uprawnienia do pełnienia samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie.

Do budowania używać materiałów posiadających atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce.

Zapewnić pracownikom środki i sprzęt ochrony osobistej.

1.10. Zaplecze dla potrzeb wykonawcy

Teren budowy wraz z zapleczem wykonawcy powinien być zabezpieczony przed wstępem osób nieupoważnionych oraz odpowiednio oznakowany.

1.11. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

Niniejsza STWiORB związana jest z wykonaniem nw. robót:

- 45331000-6 Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
- 45331100-7 Instalowanie centralnego ogrzewania
- 45332000-3 Roboty instalacyjne wodne i kanalizacyjne

1.12. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (STWiORB) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Ogólną Specyfikacją Techniczną.

1.13. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inwestora. Rodzaje (typy) urządzeń, osprzętu i materiałów pomocniczych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie innych rodzajów (typowych) urządzeń niż wymienione w projekcie dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian uzgodnionych w trybie określonym w umowie.

1.14. Definicje i pojęcia

Aprobata techniczna- pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie. Decyzje dopuszczenia do stosowania materiałów i wyrobów budowlanych wydawane są w Instytucie Techniki Budowlanej w trybie zgodnym z rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 r. w sprawie aprobat technicznych i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych (Dz.U. nr 10 z 1995 r.).

Armatura (osprzęt) - wyposażenie rurociągów instalacyjnych (wodociągów, gazociągów, rur kanalizacyjnych i grzewczych), na które składają się zawory, kurki, zasuwy, baterie i inne.

Kompensacja - Wyrównywanie wydłużeń cieplnych rur instalacyjnych. Kompensacja polega na konstrukcji umożliwiającej ruch cieplny rur w miejscach połączeń (stworzenie ramienia kompensacji), użyciu specjalnych kompensatorów osiowych, użyciu specjalnych kształtek i złączek kompensacyjnych (np. kielich) lub specjalnych rozwiązań instalacyjnych - kompensatorów U-kształtnych, a także specjalnych otulin, w których rozszerzająca się rura może pracować. Kompensacja wymaga montowania rur w specjalnych uchwytach. Kompensacja jest szczególnie istotna przy projektowaniu instalacji z tworzyw sztucznych. charakter i kierunek.

Peszel - karbowana rura osłonowa z tworzywa sztucznego (najczęściej polipropylenu) stosowana do zabezpieczenia przewodów prowadzonych w ścianach lub pod posadzką. Stosowany w instalacjach wodociągowych, grzewczych i energetycznych.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH ORAZ NIEZBĘDNE WYMAGANIA ZWIĄZANE Z ICH PRZECHOWYWANIM, TRANSPORTEM, WARUNKAMI DOSTAWY,

SKŁADOWANIEM I KONTROLĄ JAKOŚCI

2.1. Ogólne wymagania

Materiały do budowy instalacji nabywane są przez Wykonawcę. Każdy zastosowany materiał powinien mieć odpowiednie dokumenty (np.: atest, certyfikat, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, atesty higieniczne itp.) dopuszczające do stosowania na terenie Polski.

2.2. Odbiór materiałów na budowie

Urządzenia dostarczane na budowę przez wykonawcę powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania, posiadać świadectwo jakości, wymagane atesty, karty gwarancyjne, protokoły odbioru technicznego.

Dostarczone na miejsce budowy urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy i wymaganiami określonymi w dokumentacji oraz przeprowadzić oględziny stanu. W przypadku stwierdzenia wad lub nasuwających się wątpliwości mogących mieć wpływ na jakość robot, materiały należy przed ich wbudowaniem poddać badaniom określonym przez dozór techniczny.

2.3. Składowanie materiałów na budowie

Składowanie materiałów powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami producentów, w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu się właściwości technicznych. Należy zachować wymagania wynikające ze specjalnych właściwości materiałów oraz wymagania w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego.

2.4. Wymiana kotła

Istniejące kotły arowe należy wymienić. Projekt przewiduje montaż kotła odzyskowego zasilającego instalację pary obiektu oraz ekonomizera zasilającego instalację co obiektu. Wymiary i parametry zgodnie z dokumentacją projektową. Z uwagi na gabaryty i moc urządzeń są to urządzenia wykonywane na zamówienie w pojedynczych egzemplarzach.

2.5. Instalacja odprowadzenia spalin

Instalację odprowadzenia spalin należy wykonać z rur stalowych o wymiarach:

DN355 (355,6x8,0mm)

DN400 (406,4x8,8mm)

DN600 (610,0x11,0mm)

Instalacja od termoreaktora do kotła odzyskowego a także od kotła do ekonomizera z rur stalowych DN400 w płaszczu stalowym DN600. Przestrzeń międzyrurową wypełnić betonem ogniotrwałym B3NS z włóknem metalowym.

Do kanału wylotowego z ekonomizera należy doprowadzić sorbent.

2.6. Instalacja co

Istniejącą instalację należy odłączyć od istniejącego kotła. Istniejącą instalację należy podłączyć do projektowanego ekonomizera z zastosowaniem zaworów odcinających na zasilaniu i na powrocie.

Instalację wykonać z rur stalowych DN 40 PN 25 (48,3x3,2mm)

2.7. Instalacja pary

Istniejący kocioł zasila instalację pary w budynku. Podobnie projektowany kocioł będzie zasilał instalację pary. Do króćca wylotowego pary z kotła należy podłączyć istniejącą instalację w budynku.

Instalacja parowa i kondensatu - materiały

Instalację pary technologicznej należy wykonać z rur stalowych bez szwu, do zastosowań specjalnych (ciśnieniowych, do pracy w warunkach podwyższonej temperatury), łączonych przez spawanie. Na załamaniach stosować kolana gięte o promieniu $R = 3d$ i łuki „Hamburskie” o $R = 1,5d$ w zależności od średnicy.

Przewody pary należy prowadzić zgodnie z częścią graficzną projektu. Przewody pary należy miejscowo mocować przy pomocy punktów stałych, z uwagi na kompensację i wydłużenia termiczne (wg rysunków).

Po wykonaniu robót spawalniczo – montażowych należy dokonać sprawdzenia jakości spawów i połączeń przez wykonanie prób radiologicznych zgodnie z wymaganiami jednak nie mniej niż, co 10 spaw oraz wykonanie próby hydraulicznej na zimno na ciśnienie $p_{pr} = 1,6$ MPa. Kompensacji dokonać przy pomocy samokompensacji z wykorzystaniem załamań trasy typ „U”.

Spadek przewodów prowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu pary wg cz. graficznej.

Malowanie

Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Rurociągi oczyszczone do 3-go stopnia czystości poprzez szczotkowanie i umycie odrdzewiaczem. Rury instalacji parowej po

oczyszczeniu należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie dwukrotnie farbą antykorozyjną np. kreodurą odporną na wysokie temperatury do 200°C.

Zagadnienia BHP

Do okresowej obsługi instalacji wymagane jest zatrudnienie pracownika przeszkolonego ze znajomością działania instalacji parowej, paliwowej, w zakresie przepisów BHP, posiadającego wymagane prawem świadectwa kwalifikacyjne i przeciwpożarowe. Rozruch i eksploatacja powinna nastąpić po opracowaniu Instrukcji obsługi oraz sprawdzeniu jej znajomości przez nadzór i obsługę. Praca poniżej 2 godzin dziennie.

Próby hydrauliczne i odbiór techniczny

Przewiduje się wykonanie następujących czynności : a) próby szczelności „na zimno” po zespawaniu przewodów, a przed zaizolowaniem wodą o ciśnieniu ppr = 1,5 pr = 1,5 x 9bar = 13,5 bar. b) płukanie sieci wodą (po zamontowaniu) z wodociągu (ewentualnie agregatem pompowym) 2 x 30 min. lub mieszaniną wodno – powietrzną. c) próba eksploatacyjna na gorąco (po zamontowaniu) na max. aktualnie panujące parametry, możliwe do uzyskania w danym czasie. Wykonanie rurociągu i badania techniczne przy odbiorze powinny być zgodne z PN 92/M-34031.

UWAGA

Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy czynnik dociera do odbiorników oraz czy osiąga zakładane parametry.

2.8. Instalacja kondensatu

Istniejącą instalację kondensatu na terenie obiektu należy podłączyć do króćca kondensatu projektowanego kotła zgodnie z częścią rysunkową opracowania.

Instalacja kondensatu - materiały

Instalację kondensatu należy wykonać z rur stalowych bez szwu, do zastosowań specjalnych (ciśnieniowych, do pracy w warunkach podwyższonej temperatury), łączonych przez spawanie. Na załamaniach stosować kolana gięte o promieniu $R = 3d$ i łuki „Hamburskie” o $R = 1,5d$ w zależności od średnicy.

Przewody należy prowadzić zgodnie z częścią graficzną projektu. Przewody kondensatu należy miejscowo mocować przy pomocy punktów stałych, z uwagi na kompensację i wydłużenia termiczne (wg rysunków).

Po wykonaniu robót spawalniczo – montażowych należy dokonać sprawdzenia jakości spawów i połączeń przez wykonanie prób radiologicznych zgodnie z wymaganiami jednak nie mniej niż, co 10 spaw oraz wykonanie próby hydraulicznej na zimno na ciśnieniu ppr = 1,6 MPa. Kompensacji dokonać przy pomocy samokompensacji z wykorzystaniem załamań trasy typ „U”.

Spadek przewodów prowadzić zgodnie z kierunkiem przepływu pary wg cz. graficznej.

Malowanie

Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami. Rurociągi oczyszczone do 3-go stopnia czystości poprzez szczotkowanie i umycie odrdzewiaczem. Rury instalacji parowej po oczyszczeniu należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez pomalowanie dwukrotnie farbą antykorozyjną np. kreodurą odporną na wysokie temperatury do 200°C.

Zagadnienia BHP

Do okresowej obsługi instalacji wymagane jest zatrudnienie pracownika przeszkolonego ze znajomością działania instalacji parowej, paliwowej, w zakresie przepisów BHP, posiadającego wymagane prawem świadectwa kwalifikacyjne i przeciwpożarowe. Rozruch i eksploatacja powinna nastąpić po opracowaniu Instrukcji obsługi oraz sprawdzeniu jej znajomości przez nadzór i obsługę. Praca poniżej 2 godzin dziennie.

Próby hydrauliczne i odbiór techniczny

Przewiduje się wykonanie następujących czynności : a) próby szczelności „na zimno” po zespawaniu przewodów, a przed zaizolowaniem wodą o ciśnieniu ppr = 1,5 pr = 1,5 x 9bar = 13,5 bar. b) płukanie sieci wodą (po zamontowaniu) z wodociągu (ewentualnie agregatem pompowym) 2 x 30 min. lub mieszaniną wodno – powietrzną. c) próba eksploatacyjna na gorąco (po zamontowaniu) na max. aktualnie panujące parametry, możliwe do uzyskania w danym czasie. Wykonanie rurociągu i badania techniczne przy odbiorze powinny być zgodne z PN 92/M-34031.

UWAGA

Po wykonaniu instalacji należy ją dokładnie odpowietrzyć i sprawdzić czy czynnik dociera do odbiorników oraz czy osiąga zakładane parametry.

2.9. Instalacja odsalania i odmulania

W celu odsalania projektowanego kotła parowego należy króciec odmulania podłączyć do odwodnienia liniowego z zastosowaniem zaworu odcinającego a także elektrozaworu z siłownikiem sterowanym sprężonym powietrzem. Sprężone powietrze do zaworu doprowadzić do istniejącego rozdzielacza zgodnie z częścią graficzną. Instalację odmulania odprowadzić do odwodnienia liniowego.

Odwodnienie liniowe należy przedłużyć zgodnie z częścią rysunkową.

Do kanalizacji należy podłączyć także króćce spustowe od wodowskazów zamontowanych na kotle odzyskowym a

także spust z odsalania.

Pobór próbek do sprawdzania zasolenia czynnika należy wykonywać nad projektowanym zlewem technicznym, do którego jest doprowadzona instalacja wody z kotła. Na instalacji należy zamontować zbiornik DN100 gdzie czynnik będzie ulegał schłodzeniu przed pobraniem próbki.

2.10. Sterowanie

Instalację należy wykonać w jak najwyższym stopniu opomiarowania i zautomatyzowaną a układy sterowania i systemy wizualizacji powinny wykonywać większość prac w sposób automatyczny. Należy uzyskać odpowiednio wysoki poziom automatyzacji uruchomienia, odstawiania i działania w sytuacjach awaryjnych, umożliwiających minimalizację czynności wykonywanych przez personel ruchowy i eksploatacyjny.

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

Wszystkie systemy automatyki i wizualizacji powinny być połączone poprzez fizycznie niezależne połączenia fizyczne oraz sterowniki. Lokalnie każdy system musi mieć wydzielony 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.

Lokalne sterowanie instalacją możliwe będzie z panelów umieszczonych na szafach sterowniczych. Panele muszą być kompatybilne z rozwiązaniami producenta sterowników systemowych. Panele lokalne muszą zapewniać operatorowi funkcjonalność w zakresie sterowania głównego węzłów, kotłowni, maszynowni ciepła. Układy sterowania muszą być zorganizowane w sposób hierarchiczny tzn. należy zapewnić poziomy sterowania.

System sterowania pracą wytwarzania i dystrybucji energii cieplnej i elektrycznej musi zapewnić uruchomienie, wygaszenie, pełną kontrolę procesu wytwarzania energii, zabezpieczenia, odpowiednią sygnalizację oraz ostrzeżenia zgodnie z wymaganiami producenta kotłów, urządzeń wytwórczych, 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 dla sterowania i automatyki musi być zaprojektowany w sposób umożliwiający w przypadku wystąpienia awarii odłączenie i wygaszenie źródeł energii według zadanego automatycznego algorytmu. Uruchomienie takiego algorytmu bezpieczeństwa musi być sygnalizowane oddzielnymi układami sygnalizacji świetlnej i dźwiękowej łącznie z wizualizacją na systemie SCADA/BMS przyczyn, które spowodowały awaryjne wyłączenie systemu. System musi być wyposażony w autoryzowany przez uprawnionego operatora mechanizm przerywania wyłączania i przełączenia w tryb powrotu do normalnej pracy. Wszelkie parametry pracy muszą być widoczne na wizualizacji w systemie SCADA/BMS.

Szafa sterownicza

System sterowania kotłów musi zapewnić stabilną regulację mocy w pełnym zakresie obciążenia. System ma zapewnić pełną automatykę w zakresie co najmniej następujących parametrów:

- automatyczną regulację procesu spalania w zależności od ilości O₂ w spalinach;
- temperatury i ciśnienia wody wychodzącej z ekonomizera;
- temperatury i ciśnienia wody powrotnej do ekonomizera.
- temperatury i ciśnienia pary wychodzącej z kotła;
- temperatury i ciśnienia kondensatu powrotnej do kotła.

Odchylenie od zadanej temperatury wody na zadanych zakresach pracy kotła nie może przekroczyć $\pm 10^{\circ}\text{C}$. Przekazywane parametry pracy źródeł ciepła (kotłów pomp ciepła) w czasie rzeczywistym do centralnego systemu wizualizacji SCADA/BMS, który musi umożliwić bieżącą analizę pracy urządzeń.

Minimalne wymagania w zakresie automatyki oraz zabezpieczeń dla urządzeń wytwarzających energię:

- 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/BMS);
- czujnik ciśnienia w rurze na wyjściu z kotła, (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA/BMS);
- czujnik temperatury w rurze na wejściu do kotła, (wskazania widoczne na pulpicie operatorskim oraz w systemie SCADA/BMS);
- sygnał przekroczenia temperatury spalin ze ekonomizerem tj $T_{kr}=220^{\circ}\text{C}$

- sygnał o braku przepływu pary przez kocioł grzewczy
 - sygnał braku przepływu wody przez ekonomizer
 - awaryjnie wysokie ciśnienie w kotle, (zatrzymanie urządzenia);
 - awaryjnie niskie ciśnienie w kotle, (zatrzymanie urządzenia);
 - awaryjnie wysoka temperatura w kotle (zatrzymanie urządzenia);
 - zabezpieczenie przed zbyt wysoką temperaturą w kotle;
- kocioł musi posiadać automatykę odmulania i odsalania wraz z korcem schładzającym do poboru próbek
- zabezpieczenie napędów poszczególnych urządzeń przed przekroczeniem dopuszczalnego obciążenia.

Przykładowe wytyczne dla wyposażenia dyspozytorni:

- wizualizacja danych – system SCADA/BMS 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/BMS w dyspozytorni SCADA/BMS: 3 stanowiska wyposażone w komputer oraz po dwa monitory;

Konfiguracja podglądu SCADA/BMS na komputerach operatorskich:

Monitor Nr.1 – Kocioł

Monitor Nr.2 – Ekonomizer

- miejsce pracy operatora: komputer o specyfikacji co najmniej:
 - Procesor min. 4 rdzeniowy;
 - RAM min. 4GB;
 - HDD SATA III 500GB RAID 1.
 - Karta sieciowa 100/1000;
 - Grafika min 64MB z dwoma wyjściami;
 - Dwa monitory min 24“, 16:9, 1920x1080;
 - Napęd DVD/RW;
 - Klawiatura, mysz, głośniki;
 - System operacyjny Windows;
 - Najnowsze wersje SCADA/BMS z odpowiednią liczbą licencji na urządzenia i użytkowników;
 - UPS zapewniający pracę stanowiska co najmniej 60 min.
- odczyty z sterowników, przetworników i liczników energii mają być odwzorowane na pulpitach operatorskich i w centralnym systemie SCADA/BMS.

System SCADA/BMS ma dodatkowo wizualizować:

- ilość wytworzonej energii cieplnej (dla każdego urządzenia wytwórczego oddzielnie)

W projekcie należy zawrzeć informacje, że Wykonawca przekaze wszystkie kody źródłowe licencji i programy wykorzystane w systemie sterowania i wizualizacji części technologicznej Zamawiającemu. Dopuszcza się ograniczenie dostępu Inwestora do w/w programów na okres gwarancji. Po okresie gwarancji kody źródłowe programu sterującego częścią technologiczną oraz wizualizacją procesu w całości wraz z hasłami dostępu i niezbędnymi kodami zostaną przekazane Zamawiającemu.

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

Panel sterowniczy

W celu uzyskania wizualizacji parametrów pracy kotła odzysk owego i ekonomizera przewidziano panel sterowniczy LED 14” z wykonaną wizualizacją parametrów pracy. Na panelu sterowniczym możliwe jest wyświetlenie następujących informacji:

- temperatura i ciśnienie na spalinach przed kotłem odzyskowym,
- temperatura i ciśnienie na spalinach za kotłem odzyskowym,
- temperatura i ciśnienie na spalinach za ekonomizerem,
- temperatura wody grzewczej za i przed ekonomizerem,
- temperatura i ciśnienie pary za kotłem odzyskowym.

System alarmowy

W celu podwyższenia poziomu bezpieczeństwa przewidziano system sygnalizacji optyczno-akustycznej, który alarmuje o następujących nieprawidłowościach pracy zaprojektowanego kotła odzyskowego:

- sygnał przekroczenia temperatury spalin ze ekonomizerem tj $T_{kr}=220^{\circ}\text{C}$
- sygnał o braku przepływu pary przez kocioł grzewczy

- sygnał braku przepływu wody przez ekonomizer
- awaryjnie wysokie ciśnienie w kotle, (zatrzymanie urządzenia);
- awaryjnie niskie ciśnienie w kotle, (zatrzymanie urządzenia);
- awaryjnie wysoka temperatura w kotle (zatrzymanie urządzenia);
- zabezpieczenie przed zbyt wysoką temperaturą w kotle;
- zabezpieczenie napędów poszczególnych urządzeń przed przekroczeniem dopuszczalnego obciążenia.

2.11. Mocowania

Przewody instalacji należy mocować do elementów konstrukcji budynku za pomocą uchwytów lub wsporników. Konstrukcja uchwytów lub wsporników powinna zapewniać łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów w przewodach i przegrodach budowlanych. Pomiędzy przewodem a konstrukcją wsporczą należy wspawać wsporniki zmniejszające ilość ciepła przekazywanego do konstrukcji.. Odstępy pomiędzy mocowaniami nie powinny przekraczać 3,0m. Zaleca się wykonanie mocowania przewodów instalacji wodociagowych i c.o. zgodnie z instrukcją Producenta rur oraz Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL. Do mocowania rur stosuje się obejmy stalowe z gumową podkładką. Obejmy metalowe bez wkładki nie mogą być stosowane. Średnice obejm w technologii odpowiadają średnicom zewnętrznym rur. Instalację należy zamocować do elementów konstrukcyjnych budynku za pomocą podpór stałych PS oraz przesuwnych PP. Punkty stałe (PS) – zapobiegają niekontrolowanym ruchom przewodów, wykonuje się je zaciskając na rurze (po wyjęciu podkładki dystansowej) obejmę metalową, która jest na trwałe zamocowana do przegrody budowlanej. Obejma powinna znajdować się ściśle pomiędzy dwoma oporami bocznymi (np. mufami, trójknikami, złączkami z gwintem metalowym lub zaworami). Konstrukcje mocujące obejmy do przegród budowlanych muszą być odpowiednio sztywne i stabilne. Punkty przesuwne (PP) – umożliwiają ruch przewodu, bez jego uszkodzenia w kierunku osiowym. Wkładki gumowe obejm mocujących mają gładkie i zdolne do poślizgu powierzchnie, a zastosowanie dodatkowo pierścieni dystansowych zapewni prawidłowe działanie ich jako punktów przesuwnych (PP). Maksymalne odległości pomiędzy podporami przewodów ściśle wg instrukcji montażu Producenta rur.

2.12. Zabezpieczenie termiczne instalacji

Wszystkie rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Po zabezpieczeniu rurociągów antykorozyjnie, przewody należy zaizolować termicznie. Izolacja cieplna przewodów zasilających i powrotnych instalacji centralnego ogrzewania powinna spełniać wymagania określone w załączniku nr 2 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 201, poz. 1238).

l.p	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/m*K)
1	Średnica wewnętrzna do 22mm	20mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35mm	30mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100mm	Równa średnicy wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100mm	100mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1. 4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów,	½ wymagań z poz. 1.4
6	Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1,4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników,	½ wymagań z poz. 1.4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6mm
8	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części ogrzewanej budynku)	40 mm
9	Przewody ogrzewania powietrznego (ułożone w części nieogrzewanej budynku)	80 mm
10	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone wewnątrz budynku)	50% wymagań z lp. 1-4
11	Przewody instalacji wody lodowej prowadzone na zewnątrz budynku)	100% wymagań z lp. 1-4

Wszystkie przewody parowe i kondensacyjne należy ułożyć ze spadkiem uwidoczniwym na rysunkach stosując izolację termiczną z wełny mineralnej $\lambda=0,038$ w otulinie z folii aluminiowej. Dopuszcza się zastosowanie otulin izolacyjnych odpornych na temperaturę 200°C.

Instalacje parowe w budynku należy zabezpieczyć izolacją o grubości 20 mm.

Instalacje kondensatu w budynku należy zabezpieczyć izolacją o grubości 10 mm.

Całość instalacji należy wykonać zgodnie z „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych - cz. II”.

Wszystkie izolacje termiczne należy wykonać w klasie odporności na ogień nie niższej niż BI-s2,d0.

2.13. Tuleje ochronne

Przy przejściu rurociągu przez przegrodę budowlaną (strop lub ścianę) należy stosować przepust w tulei ochronnej. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. Powinna ona być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

Dla rurociągów z tworzywa sztucznego zaleca się zastosowanie tulei ochronnych z tworzywa sztucznego o twardości zbliżonej do polietylenu z gładkimi krawędziami np. PVC, a następnie należy uszczelnić materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, o odpowiedniej odporności ogniowej odpowiadającej odporności ogniowej przegrody przez którą przewody przechodzą umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstawanie w niej naprężeń ścinających. Przejście rury przewodu przez przegrodę w tulei ochronnej nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

2.14. Kompensacja wydłużeń termicznych

- Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem możliwości samokompensacji).
- Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.
- Odcinki poziome prowadzić wzdłuż przegród budowlanych.
- Odcinki pionowe prowadzić w bruzdach ściennych.
- Nie lokować podpór w odległości mniejszej niż 0,5 m od kolan i trójników.
- Podpory należy umieszczać wg wytycznych producenta rur.
- Kompensację wydłużeń można uzyskać, stosując specjalne złącza (używać zgodnie z instrukcją producenta) lub przy użyciu wydłużeń o kształcie „U” lub „L”, które kompensują rozszerzanie i kurczenie się rur.
- Kompensacja termiczna rur kanalizacyjnych powinna być rozwiązana przez pozostawienie w kielichach w czasie montażu rur i kształtek, luzu kompensacyjnego.
- Dopuszczalne odchylenie od pionu przewodu mierzone na wysokości jednej kondygnacji budynku może wynosić ± 10 mm.

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, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, STWiORB i wskazaniach Kierownika Budowy i Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym kontraktem.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy. Zastosowanie sprzętu powinno wynikać z technologii prowadzenia robót.

4. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie poszczególnych prac instalacyjnych wykonać zgodnie z:

- dokumentacją projektową,
- aktualnymi rozporządzeniami,
- aktualnymi normami branżowymi,
- z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL,
- wytycznych producentów materiałów i urządzeń.

4.1. Wewnętrzne instalacje kanalizacji

Wewnętrzne instalacje kanalizacji należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 12 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacji).

4.2. Wewnętrzne instalacje pary i kondensatu

Wewnętrzne instalacje ogrzewcze należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych).

5. KONTROLA I BADANIA PRZY ODBIORZE

W trakcie i po zakończeniu prac instalacyjnych należy wykonać następujące czynności badawczo- kontrolne:

- kontrola jakości ułożenia rur
- kontrola jakości montażu przyborów
- próby szczelności

Wyniki prób porównać z zaleceniami producentów i wymogami norm.

5.1. Wewnętrzne instalacje kanalizacji

Wewnętrzne instalacje kanalizacji należy kontrolować i badać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 12 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji kanalizacji).

5.2. Wewnętrzne instalacje ogrzewcze

Wewnętrzne instalacje ogrzewcze należy kontrolować i badać zgodnie z wymaganiami technicznymi zawartymi COBRTI INSTAL Zeszyt 6 (Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych).

6. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót wykonano na podstawie dokumentacji projektowej, warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych. Jednostką obmiarową dla poszczególnych elementów instalacji są:

- szt. – dla urządzeń;
- mb – dla rur;
- kpl. – dla zestawów;
- kg – dla materiałów masowych

Zasady przedmiarowania i zakres prac objętych pozycją obmiarową wg:

- zał. Nr 1 do rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 26.09.2000r w sprawie kosztorysowych norm nakładów rzeczowych (Dz. U. Nr 114, Poz.1195 z późniejszymi zmianami),
- Opracowanie przedmiaru wg rozporządzenia Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 13 lipca 2001 roku w sprawie metod kosztorysowania obiektów i robót budowlanych.

7. ODBIÓR ROBÓT

Zakończeniem robót przy budowie instalacji kanalizacji jest jej komisyjny odbiór. Odbiór polega na sprawdzeniu, czy wykonana instalacja odpowiada warunkom technicznym i może być eksploatowana zgodnie z jej przeznaczeniem.

Rozróżnia się odbiory częściowe i końcowe. Odbiór końcowy poprzedzony jest zazwyczaj odbiorami częściowymi, w trakcie budowy. Odbiory częściowe dotyczą fragmentów instalacji, które ulegają zakryciu przed zakończeniem robót. Komisji prowadzącej odbiór częściowy należy przedstawić następujące dokumenty:

- Projekt techniczny fragmentów instalacji stanowiących przedmiot odbioru z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót
- Dziennik budowy;
- Protokoły prób szczelności przewodów;
- Zaświadczenia (atesty) z przeprowadzonych badań jakości dostarczanych na budowę materiałów instalacyjnych.

Komisja odbioru częściowego przeprowadza odpowiednie próby i badania odcinków instalacji i formułuje protokół odbioru częściowego.

Przy odbiorze końcowym należy przedstawić komisji następujące dokumenty:

- Projekt podstawowy wykonanej instalacji z naniesionymi poprawkami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie budowy
- Dziennik budowy;

- Protokoły odbiorów częściowych;
- Protokoły prób szczelności i protokoły odbioru Dozoru Technicznego z atestami na zbiorniki ciśnieniowe;
- Dokumentacje techniczno - ruchowe urządzeń z instrukcjami obsługi.

Komisja odbioru końcowego (lub częściowego) przeprowadza badania:

- Zgodności wykonanych robót z dokumentacją techniczną;
- Jakości zastosowanych materiałów;
- Sposobu prowadzenia przewodów;
- Ułożenia przewodów w gruncie;
- Ułożenia przewodów na ścianach lub w brzdach;
- Prowadzenia i wykonania pionów, przewodów odpływowych i podejść;
- Spadków przewodów;
- Zamocowania przewodów;
- Sposobu usytuowania przewodów i armatury;
- Działania zamknięć wodnych i urządzeń spłukujących,
- Szczelności armatury czerpalnej;
- Wentylacji przewodów;
- Szczelności pionów deszczowych i wewnętrznych.

Szczegółowe wymagania i badania przy odbiorze zawierają poszczególne opracowania COBRTI INSTAL.,. Po przeprowadzeniu badań komisja odbioru formułuje wnioski w postaci protokołu stanowiącego podstawę do przejścia instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej.

8. PODSTAWY PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”.

Roboty instalacyjne dla wykonania instalacji płatne są wg ceny obmiaru, które zawiera:

- wykonanie robót przygotowawczych
- wykonanie robót demontażowych
- wykonanie robót montażowych
- przeprowadzenie pomiarów, prób i badań wymaganych w TS

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.
- PN-64/B-10400 „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”.
- PN-B-02414:1999 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania”
- PN-91/B-02415 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania”.
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN- 93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania.
- PN-81/B-10700.00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-ISO 4064-1:1997 Pomiar objętości wody w przewodach. Wodomierze do wody pitnej zimnej. Wymagania.
- PN-B-73001:1996 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania.
- PN-93/1-1-74233 Rury stalowe bez szwu, okładzinowe, normalnośrednicowe.
- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane.
- Dokumentacja projektowa

Opracował:

mgr inż. Rafał Marciniak