

Przedsiębiorstwo Projektowo - Handlowo - Usługowe "Ju Wa"
Jerzy Brynkiewicz, Waldemar Filipkowski

15-084 BIAŁYSTOK ul. Orzeszkowej 32

tel. (085) 740 87 80 fax. (085) 740 87 81

e-mail: juwa@neostrada.pl

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SST-01

ELEKTROCIEPŁOWNIA KONTENEROWA

KOD CPV: 45331 – Instalacje ciepne, wentylacyjne i kofenkcjonowania powietrza

INWESTOR: Miejskie Przedsiębiorstwo Energetyki Ciepłej Sp. z o.o. w Rypinie
ul.Mikołaja Reja 2, 87-500 Rypin

OPRACOWAŁ: mgr inż. Elżbieta Żendzian

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
2. MATERIAŁY.....	4
3. SPRZĘT.....	10
4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.....	11
5. WYKONANIE ROBÓT.....	11
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	13
7. OBMIAR ROBÓT.....	15
8. ODBIÓR ROBÓT.....	15
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	16
10. PRZYPISY ZWIĄZANE.....	16

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA TECHNOLOGII ELEKTROCIĘPŁOWNI KONTENEROWEJ

1. WSTĘP

1.1 PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie montażu technologii elektrociepłowni kontenerowej i włączenie jej w istniejący układ technologiczny ciepłowni miejskiej położonej w Rypinie przy ul. Bohaterów Czerwca 1965r nr7.

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 SZCZEGÓŁOWĄ SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ

Roboty których dotyczy specyfikacja, obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie technologii elektrociepłowni kontenerowej. Instalację należy wykonać w dowiązaniu do istniejącej technologii ciepłowni miejskiej.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót :

- montaż dwóch kontenerowych bloków kogeneracyjnych o mocy elektrycznej 2000 kW_e
- demontaż istniejącej sprężarki w pompowni ciepłowni miejskiej
- montaż urządzeń i rurociągów w ciepłowni miejskiej,
- napełnienie układu cieplnego wodą,
- napełnienie układu chłodzenia awaryjnego glikolem,
- wykonanie prób ciśnienia,
- roboty antykorozyjne,
- wykonanie izolacji termicznej
- montaż sterownika i jego programowanie,
- uruchomienie instalacji

Rodzaje występujących robót

- roboty montażowe
- roboty instalacyjne

Roboty prowadzone będą wewnątrz i na zewnątrz istniejącej ciepłowni miejskiej.

1.4 OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, poleceniami nadzoru inwestycyjnego oraz zgodnie z ustawą Prawo budowlane i Warunkami Technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyty 6,7. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych urządzeń bloków kogeneracyjnych i ciepłowni miejskiej, a

jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

2. MATERIAŁY

2.1. WARUNKI PRZYJĘCIA NA BUDOWĘ MATERIAŁÓW DO ROBÓT MONTAŻOWYCH

Do wykonania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych. Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez ministra gospodarki przestrzennej i budownictwa. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

2.2. ŹRÓDŁA UZYSKANIA MATERIAŁÓW

Co najmniej na 7 dni przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego materiału, źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania materiałów jak również w razie konieczności odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

2.3. WARIANTOWE STOSOWANIE MATERIAŁÓW

Jeżeli dokumentacja projektowa lub Specyfikacji Technicznej przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektorowi Nadzoru o swoim zamiarze, co najmniej 7 tygodnie przed użyciem tego materiału z uwagi na wykonanie ewentualnych badań wymaganych przez Inspektora Nadzoru. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora Nadzoru.

2.4. PRZECHOWYWANIE I SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru.

2.5. PRZEWODY

Przewody wykonać z rur stalowych czarnych bez szwu wg PN/H-74219 łączonych przez spawanie. Kształtki połączeniowe dla rurociągów spawanych stosować jako gotowe prefabrykowane elementy takie jak: kolana, zwężki, trójniki. Połączenia stosować jako spawane i/lub kołnierzowe połączenia z armaturą.

Dostarczone rury powinny być czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

Rury i kształtki muszą posiadać atest huty oraz świadectwo odbioru jakościowego przez Ośrodek Badań Jakości Wyrobów Hutniczych.

2.6. ARMATURA

W instalacji łączącej bloki kogeneracyjne z istniejącą technologią ciepłowni przewiduje się zastosowanie armatury o następujących parametrach:

- armatura zaporowa DN 200 kulowa o dopuszczalnej temperaturze 110°C i ciśnieniu PN16 kołnierzowa,
- armatura zaporowa DN125-150 – przepustnice międzyklapowe o dopuszczalnej temperaturze 110°C i ciśnieniu PN16 z przekładniami ślimakowymi
- armatura zwrotna DN300 kołnierzowa, DN150 międzyklapowa o dopuszczalnej temperaturze 110°C i ciśnieniu PN16
- odpowietrzenia i spusty z zaworami kulowymi gwintowanymi o temperaturze pracy do 110°C i ciśnieniu PN16

2.7. URZĄDZENIA

Montowane urządzenia muszą posiadać założone w projekcie charakterystyczne parametry techniczne oraz jakość i koszty eksploatacji porównywalne z urządzeniami dobranymi przez projektanta. Urządzenia muszą posiadać aprobaty techniczne o dopuszczeniu stosowania w budownictwie, wydane przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL lub deklaracje zgodności oraz znak bezpieczeństwa “B”. Dostarczone na budowę urządzenia muszą być fabrycznie zapakowane w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie podczas transportu i składowania. Rozpakowanie urządzeń powinno odbywać się bezpośrednio przed montażem.

2.7.1. Blok kogeneracyjny (kompaktowa elektrociepłownia blokowa)

Dla projektowanej instalacji dostarczyć, zainstalować i uruchomić wraz z kompletną automatyką i wyposażeniem dla prawidłowego działania agregaty kogeneracyjne przystosowane do spalania gazu ziemnego GZ-50. Bloki kogeneracyjne należy dostarczyć jako urządzenia kontenerowe. Moduł z generatorem synchronicznym przeznaczony jest do wytwarzania prądu trójfazowego o napięciu 400V, 50 Hz oraz ciepła grzewczego 90/70°C z gazu ziemnego.

Parametry energetyczne bloku kogeneracyjnego:

- | | |
|--|--|
| • moc elektryczna generatora na zaciskach | 2000 kW _e |
| • moc cieplna użyteczna | 2147 kW _t |
| • sprawność elektryczna | 42,5% |
| • sprawność cieplna | 45,6% |
| • sprawność układu kogeneracyjnego | 88,0% |
| • ciśnienie zasilania gazem | 10-20 kPa |
| • emisja dla 5% O ₂ w spalinach suchych | NO _x 500 mg/Nm ³ |
| | CO 1143 mg/Nm ³ |
| | NMHC 710 mg/Nm ³ |

Głównymi urządzeniami składowymi każdej jednostki są:

- tłokowy silnik spalinowy zasilany paliwem gazowym
- elektryczny generator synchroniczny
- wymiennik ciepła spaliny-woda
- system odzysku ciepła z wymiennikami, pompami i niezbędnymi zabezpieczeniami
- tłumik wydechowy spalin
- chłodnice roboczą i awaryjną
- gazomierz ze ścieżką gazową dla ciśnienia gazu 100-200mbar
- licznik wyprodukowanej energii elektrycznej
- liczniki ciepła dostarczonego do miejskiej sieci ciepłowniczej oraz ciepła odebranego przez chłodnicę awaryjną
- instalację doprowadzenia powietrza do spalania oraz wentylacji kontenera z tłumikami na wlocie i wylocie z kontenera
- zbiorniki oleju oraz mieszanki glikolowo-wodnej
- system sterowania, zabezpieczeń i monitorowania
- rama wsporcza
- obudowa dźwiękoszczelna

Silnik

Silnik i generator elektryczny są zblokowane, napęd z silnika przenoszony na wał generatora poprzez sprzęgło podatne. Agregat prądotwórczy jest posadowiony na ramie odizolowanej wibracyjnie od pozostałych elementów montowanych na obudowie dźwiękoszczelnej. Silnik 4-suwowy o zapłonie iskrowym jest zasilany paliwem gazowym i osiąga prędkość obrotową 1500 obr/min. Silnik spalinowy wyposażony jest w:

- suchy filtr powietrza
- zawór regulacyjny paliwa gazowego z mieszaczem umieszczonym w kolektorze dolotowym
- odpowietrznik skrzyni korbowej z separatorem oleju
- oddzielne cewki zapłonowe dla każdej ze świec zapłonowych
- zbiornik świeżego oleju smarnego współpracujący z systemem automatycznego uzupełniania poziomu w misce olejowej
- zamknięty obieg wody chłodzącej z pompą obiegową, wymiennikiem ciepła, zaworem bezpieczeństwa i naczyniem wzbiorczym

Dane techniczne silnika:

Typ silnika	tłokowy spalinowy
Cykl pracy silnika	4-suwowy o zapłonie iskrowym
Liczba/układ cylindrów	20 / widlasty
Doładowanie	turbosprężarka
Liczba obrotów	1500 obr/min
Pobór gazu	471 Nm ³ /h

Silnik agregatu prądotwórczego wyposażony jest w rozrusznik elektryczny zasilany napięciem 24V DC z zamontowany w obudowie koła zamachowego. Rozrusznik zasilany jest z akumulatorów zamontowanych w obudowie dźwiękoszczelnej jednostki kogeneracyjnej doładowywanych z automatycznego układu prostowniczego zasilanego z głównego obwodu elektrycznego.

W celu zapewnienia ciągłej pracy jednostki kogeneracyjnej misa olejowa silnika jest wypełniona olejem do poziomu optymalnego, który jest utrzymywany przez system automatycznego uzupełniania niedoboru oleju smarnego. System automatycznego oleju składa

się z górnego zbiornika świeżego oleju, który jest połączony z misą olejową silnika przewodami giętkimi, a ilość oleju spływającego ze zbiornik do misy jest regulowana zaworem dozującym. Zbiornik oleju świeżego wyposażony jest w układ kontroli poziomu w celu niedopuszczenia do pracy silnika bez dopływu oleju smarnego.

Powietrze do wytworzenia mieszanki palnej zasilającej silnik jest doprowadzone kolektorem do mieszacza poprzez demontowalny filtr. Kolektor dolotowy powietrza wyposażony jest w tłumik szmerów przepływu, a powietrze czerpane jest z przestrzeni otoczenia jednostki kogeneracyjnej.

Generator

Jednostka prądotwórcza jest zablokowana z silnikiem spalinowym, a napęd na wał generatora jest przenoszony na sprzęgło podatne. Generator jest maszyną synchroniczną, 4-biegunową, bezszczotkową zamkniętą w obudowie zapewniającej szczelność.

Dane techniczne:

Typ	synchroniczny
Moc typowa	2500kVA
Prąd pełnego obciążenia	3 221 A
Napięcie nominalne	400V
Częstotliwość	50 Hz
Liczba obrotów	1500 obr/min
Stopień ochrony	IP 23

System odzysku ciepła

Pierwotny obieg jednostki kogeneracyjnej zapewnia odzysk ciepła z płaszcza chłodzącego silnik, chłodnicy oleju smarnego oraz gazów spalinowych. Właściwą temperaturę cieczy chłodzącej silnik zapewnia zawór termostatyczny. Pierwotny obieg cieplny składa się z następujących elementów:

- poma obiegowa elektrycznym napędem silnikowym
- zbiornik wyrównawczy
- zawór bezpieczeństwa
- zawory i króćce do napełniania i opróżniania obiegu
- rurowe łączniki elastyczne z silnikiem
- odpowietrzniki automatyczne
- manometry
- czujnik temperatury czynnika
- termostatyczny zawór regulacyjny
- wymiennik ciepła do odzysku energii z gazów spalinowych
- płytowy wymiennik ciepła pomiędzy obiegiem pierwotnym i wtórnym o mocy 1049kW
- płytowy wymiennik separujący o mocy 2147kW
- licznik ciepła odbieranego z układu

System odzysku ciepła jest wypełniony roztworem czynnika niezamarzającego do temperatury -10°C (woda+glikol etylowy). Kolektor wydechowy silnik jest połączony z wymiennikiem ciepła odzysku energii z gazów spalinowych obniżających ich temperaturę do 120°C co jest granica wyższą od granicy kondensacji pary wodnej w spalinach. Wymiennik jest przewymiarowany o 7% w celu zrekompensowania strat wynikających z jego zanieczyszczenia w czasie eksploatacji. Rurociągi i wymienniki są izolowane cieplnie.

Użyteczna energia cieplna jest przekazywana do instalacji odbiorcy poprzez wysokosprawną płytowy wymiennik ciepła, który hydraulicznie separuje obiegi pierwotny i wtórny przez co nie istnieje zagrożenie zanieczyszczenia obiegu silnika.

Transport ciepła wytwarzanego przez blok kogeneracyjny zapewniają pompy obiegowe zamontowane w pomieszczeniu pompowni istniejącej kotłowni.

Dane wymiennika wody chłodzącej:

moc cieplna	2 147 kW
temperatura czynnika	75/95°C
temperatura wody grzewczej	70/90°C

System zasilania gazem

Gazowa linia zasilająca przystosowana jest do ciśnienia w zakresie od 100mbar do 200mbar. Linia montowana jest w przestrzeni obudowy dźwiękoszczelnej, a z mieszaczem jest połączona przy pomocy giętkich łączników przewodowych.

Gazowa linia zasilająca złożona jest z następujących elementów:

- gazomierz
- zawór odcinający z podwójnym siłownikiem elektromagnetycznym
- wyłączniki niskiego i wysokiego ciśnienia
- regulator ciśnienia zerowego
- system wspomagania rozruchu (wzbogacania mieszanki)
- giętkie łączniki przewodowe
- mieszacz gazowo-powietrzny
- śruba regulacyjna składu mieszanki gazowo-powietrznej

Obudowa dźwiękoszczelna składa się z metalowego stelaża z zamontowanego na nim panelami izolowanymi dźwiękowo stanowiącymi pokrywy i drzwi. Przez wnętrze obudowy przepływa powietrze wentylujące poprzez tłumik szmerów przepływu aż do wentylatora wyciągowego. Powietrze do zasilania silnika jest zasysane niezależnym torem poprzez specjalny tłumik szmerów przepływu umieszczony w górnej części obudowy. Obudowa dźwiękoszczelna zapewnia niski poziom hałasu podczas pracy jednostki kogeneracyjnej.

Powietrze wentylujące normalnie wprowadzane jest do wnętrza obudowy poprzez czerpnię i usuwane dzięki pracy wentylatora wyciągowego umieszczonego w górnej pokrywie obudowy.

Parametry powietrza wentylującego:

- | | |
|--|---------------------------|
| – przepływ powietrza wentylującego | 28,000 Nm ³ /s |
| – przepływ powietrza zasilającego blok | 2,146 Nm ³ /h |
| – maksymalne ciśnienie | 50 kPa |
| – temperatura otoczenia | 35°C |

Spaliny z każdej jednostki kogeneracyjnej odprowadzone są rurami spalinowymi f406 ze stali kwasoodpornej na wysokość 8 m n.p.t.

1. masowe natężenie przepływu – 10 633 kg/h
2. temperatura spalin - 120°C

System sterowania jednostki kogeneracyjnej i obwody elektryczne umieszczone są w wydzielonej części obudowy urządzenia. Główne kontrolowane przez system parametry:

- produkowana energia elektryczna
- produkowana energia cieplna
- energia elektryczna dostarczana do i pobierana z sieci elektrenergetycznej
- stan izolacji elektrycznych

System zdalnej kontroli parametrów zbiera dane w sposób ciągły. Zasilanie awaryjne systemu zdalnej kontroli zapewnione jest z akumulatorów 12V zamontowany w szafce sterowniczej obudowy jednostki kogeneracyjnej.

Jednostka kogeneracyjna jest sterowana i zabezpieczona przez system zdalnej kontroli parametrów. System zdalnej kontroli parametrów steruje procesem rozruchu silnika, procesem synchronizacji generatora z siecią elektroenergetyczną, moduluje moc generatora podczas produkcji energii elektrycznej, steruje pracą systemu wyrzutu ciepła nadmiarowego oraz zabezpiecza przed uszkodzeniami termicznymi, mechanicznymi i elektrycznymi i archiwizuje odczyty parametrów pracy.

Jednostka kogeneracyjna wyposażona jest dodatkowo:

- obudowa dźwiękoszczelna do montażu zewnętrznego
- system opomiarowania zużycia energii cieplnej i paliwa gazowego
- system opomiarowania dostarczonej do sieci elektrycznej
- tłumiki wydechu
- katalizator spalin redukujący emisję gazów spalinowych
- instalacja chłodzenia awaryjnego wyposażona w dry-cooler, pompę obiegową, naczynie wzbiorcze i armaturę

Wymiary zewnętrzne kontenera jednostki kogeneracyjnej:

długość	14 000 mm
szerokość	3 200 mm
wysokość	6 400 mm
ciężar roboczy	50 000 kg

2.7.2 Pompy obiegowe

Obieg wody zapewnią pompy obiegowe PK1 i PK2 (rezerwowa PK3) o wysokości podnoszenia 19mH₂O przy wydajności 94m³/h

- moc znamionowa 7,5 kW
- prędkość obrotowa 2900 obr/min
- napięcie znamionowe 3~ 400 V
- max pobór prądu 14,3 A
- stopień ochrony IP55
- masa 93 kg

2.7.3. Regulator temperatury

W celu zapewnienia latem wymaganej przez jednostki kogeneracyjne minimalnej temperatury wody dolotowej 70°C zastosować regulatory temperatury bezpośredniego działania z zaworem trójdrogowym mieszającym o średnicy DN125, PN16, K_{vs}=160m³/h i termostatem o wartości zadanej w zakresie 20-120°C i nastawie 70°C.

2.8. APARATURA REGULACYJNO - POMIAROWA

W układzie węzła kogeneracyjnego i węzła chłodu zastosować:

- sterowniki nadzorujące prace poszczególnych urządzeń wg. dokumentacji technicznej producenta.
- manometry: do kontroli ciśnienia stosować manometry tarczowe o zakresie pomiarowym 0-1,6MPa i średnicy tarczy 160mm, klasa dokładności 1,6
- termometry: do kontroli temperatury stosować termometry tarczowe bimetaliczne o zakresie 0-100°C z króćcem radialnym lub tylnym. Średnica tarczy minimum 100mm, klasa dokładności 1,6.

2.9. IZOLACJA TERMICZNA

Izolacje ciepłochronne należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną.

Izolację cieplną wykonać z prefabrykowanych łupków lub mat w wykonaniu jednowarstwowym do temperatury 150°C. Izolację wykonać przez nałożenie elastycznej otuliny z wełny pokrytej płaszczem ze zbrojonej folii aluminiowej, wyposażonej w zakładkę samoprzylepną o grubościach podanych w poniższej tabeli:

Wyszczególnienie	Grubość odbiorowa izolacji [mm]	
	wełna pod płaszczem z blachy	
Rurociągi	zasilające	powrotne
Dn 300 mm	70	50
Dn 200 mm	60	40
Dn 150 mm	60	40
Dn 125 mm	60	40
Dn 100 mm	60	30
Dn 80 mm	40	30

Otulina musi posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo - Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL lub deklarację zgodności oraz znak bezpieczeństwa "B".

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nieuszkodzone.

Rurociągi oznakować 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.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Kształtki należy przewozić w pojemnikach. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Transport kontenerów elektrociełowni blokowej przeprowadzić pod ścisłym nadzorem producenta i według jego wytycznych.

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.

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnych powinny być zabezpieczone przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 MONTAŻ RUROCIĄGÓW I PODSTAWOWYCH URZĄDZEŃ

Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL - zeszyt 6,7,8. 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 uchwytów,
- przecinanie rur i gięcie rur,
- założenie tulei ochronnych
- łączenie rurociągów

Przewody rozprowadzające prowadzić pod stropem pomieszczeń. Przewody powinny spoczywać na podporach ruchomych. Punkty stałe powinny być wykonane tak, aby możliwa była kompensacja wydłużeń cieplnych przewodów.

Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wznoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych. Wolna przestrzeń między ścianą rury i wewnętrzną tuleią wypełnić materiałem termoplastycznym. Wypełnienie powinno zapewnić możliwość osiowego ruchu przewodu. Długość tulei powinna być większa o 6-8 mm od grubości ściany lub stropu.

Urządzenia wymagające okresowej regulacji lub konserwacji powinny być montowane z uwzględnieniem łatwego dostępu i obsługi w tym zakresie.

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 węzła 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 urządzenia powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z kolektorami i skręceniu złączek nie następowały żadne naprężenia.

5.2 MONTAŻ URZĄDZEŃ.

Wszystkie urządzenia montować zgodnie z ich DTR w miejscu przewidzianym w projekcie. 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 urządzenia powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z urządzeniem i skręceniu złączy nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne jest gięcie rury połączonej z urządzeniem, podgrzewanie urządzenia a także inne działania mogące powodować deformację urządzeń lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.3 MONTAŻ ARMATURY.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, aby kierunek przepływu wody być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

5.4 BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI

Badania odbiorcze powinny przebiegać wg metodyki badań określonej normą PN-B02423 uwzględniającej ich podział na badania przy odbiorach częściowych oraz przy odbiorze końcowym.

Przed przystąpieniem do badania szczelności instalacji wodnych należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie przepłukać wodą. Po zakończeniu płukania instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 "Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody". Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Instalację obiegu glikolowego przed wykonaniem prób przepłukać mieszaniną wody i sprężonego powietrza a następnie napełnić płynem chłodniczym.

Obniżanie i podwyższanie ciśnienia w zakresie od ciśnienia roboczego do próbnego powinno odbywać się jednostajnie z prędkością nie większą niż 1 bar/min. Podczas próby szczelności oraz gdy układ znajduje się pod ciśnieniem zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Badanie instalacji w stanie gorącym możliwe jest dopiero po zaistnieniu odpowiednich warunków zewnętrznych - wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań i regulacji.

Z próby ciśnieniowej i rozruchu na gorąco należy sporządzić protokół.

5.5 WYKONANIE IZOLACJI CIEPŁOCHRONNEJ.

Roboty izolacyjne należy wykonać po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. ZASADY KONTROLI JAKOŚCI

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem węzła kogeneracyjnego i węzła chłodu, powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Wymaganiami Technicznymi COBRTIINSTAL - zeszyt 6,7.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

6.2. CERTYFIKATY I DEKLARACJE

Inspektorowi Nadzoru może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy i które spełniają wymogi ST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez ST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi Nadzoru.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.3. DOKUMENTY BUDOWY

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inspektorowi Nadzoru.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy oraz datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu,
- okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu,
- częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, ewentualnych prac związanych z pobieraniem próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

(3) Dokumenty zastosowanych materiałów

Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z Inspektorem Nadzoru. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty: protokoły przekazania terenu budowy, umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne, protokoły odbioru robót, protokoły z narad i ustaleń, korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektorowi Nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7. OBMIAŁ ROBÓT

Obmiar robót należy prowadzić w jednostkach zgodnych z przedmiarami robót:

- urządzenia wraz z elementami montażowymi i pomocniczymi w kompletach
- elementy liniowe (rurociągi, izolacje, itp.) w mb;
- elementy powierzchniowe w m²;
- rozruch i uruchomienie w kpl
- inne w sztukach.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z projektem, użyciu właściwych materiałów, prawidłowości zamocowań, szczelności urządzeń oraz zgodności z innymi wymaganiami.

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.

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. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową, ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w ST i w dokumentacji projektowej.

9.2. Warunki umowy i wymagania ogólne ST-01

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i wymagań ogólnych zawartych w ST-01 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

9.3. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

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 lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

10 . PRZEPISY ZWIĄZANE

- Wymagania Techniczne COBRTIINSTAL - zeszyt 6 - Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych,
- Wymagania Techniczne COBRTIINSTAL- zeszyt 8 "Warunki techniczne wykonania i odbioru węzłów ciepłowniczych"
- Warunki techniczne Dozoru Technicznego
- 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).
- PN-99/B-02423 - Węzły ciepłownicze. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-71 /8 10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-02421 :2000 - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
- PN-ISO 7005-1 :2002 - Kołnierze metalowe. Kołnierze stalowe.
- PN-91/B-02420 "Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych.
- PN-93/C-04607 - "Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody"

Opracował: