

Obiekt: Sala sportowa przy budynku Szkoły Podstawowej

Lokalizacja: 42-690 Wojska ul. Szkolna 12

Temat: Instalacja pompy ciepła dla wspomagania pracy kotłowni olejowej

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I OBIORU ROBÓT

INSTALACJA POMPY CIEPŁA

CPV: 45300000-0 Roboty instalacyjne w budynku
45331100-7 Instalacja pompy ciepła
45320000-6 Roboty izolacyjne
45000000-7 Roboty budowlane towarzyszące
4531:0000-3, 5700-5, 1100-1 Roboty elektryczne

Spis treści:

1. WYMAGANIA OGÓLNE DLA PRZEDMIOTOWEJ INSTALACJI.
2. POMPA CIEPŁA Z POWIETRZEM JAKO DOLNYM ŹRÓDŁEM -
OPIS SZCZEGÓŁOWY

Opracował:

mgr inż. Marcin Dyner

1. Wymagania ogólne dla przedmiotowej instalacji

1.1. Wstęp

1.1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Specyfikacja Techniczna – Wymagania Ogólne odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru prac, które zostaną wykonane w ramach zadania p.n.:

„Instalacja pompy ciepła powietrze-woda, jako źródła ciepła wspomagającego pracę kotłowni olejowej” zwanymi umownie w dalszej treści ST „robotami”. dla sali sportowej oraz jej zaplecza budynku Szkoły Podstawowej w Wojsce.

1.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.1.

1.1.3. Zakres Robót objętych ST

Niezależnie od postanowień Warunków Szczegółowych normy państwowe, instrukcje i przepisy wymienione w Specyfikacjach Technicznych będą stosowane przez Wykonawcę.

1.1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

- Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

- Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów opisu ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.2. Materiały

1.2.1. Źródło uzyskania materiałów

Przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania tych materiałów, proponowanego źródła wytwarzania, oraz odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych i próbki do zatwierdzenia przez inspektora nadzoru technicznego z ramienia Inwestora (zwanego w dalszej treści „Inspektorem”). Zatwierdzenie partii (części) materiału z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

1.2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały do czasu gdy będą potrzebne do robót, były zabezpieczone przez zanieczyszczeniem, zachowują swoją jakość i przydatność do robót i były dostępne do kontroli przez inspektora.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy (na działce stanowiącej własność Inwestora) w miejscach uzgodnionych z Inspektorem lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.2.3. Wariantowe stosowanie materiałów

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora o swoim zamiarze w terminie umożliwiającym podjęcie przez niego decyzji co do akceptacji. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inspektora.

1.3. Wykonanie robót

1.3.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z kontraktem (umową i przedmiarem) oraz za jakość zastosowanych materiałów, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową (części

technologicznej oraz projektem robót geologicznych), wymaganiami ST, bieżącymi uzgodnieniami dokonywanymi na radach budowy oraz poleceniami Inspektora.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu tras i montażu zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt, jeśli takie będą uzasadnione wymagania inspektora. Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i ST, oraz w normach i wytycznych. Polecenia Inspektora będą wykonywane w ustalonym przez niego terminie pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

1.4. Kontrola jakości robót

1.4.1. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną bieżącą kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do badań materiałów i przeprowadzania prób szczelności oraz odnośnych pomiarów.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że ich poziom wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej oraz w ST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone Inspektor ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

1.4.2. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury zaakceptowane przez Inspektora.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań Wykonawca powiadomi Inspektora o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora.

1.4.3. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych przez niego zaaprobowanych.

1.4.4. Badania prowadzone przez Inspektora

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia Inspektor uprawniony jest do dokonywania kontroli, w tym pobierania próbek i badania materiałów, weryfikacji źródła ich wytwarzania i zapewniana mu będzie wszelka pomoc potrzebna do tego ze strony Wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor może prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów robót z Dokumentacją Projektową i ST. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

1.4.5. Certyfikaty i deklaracje

Inspektor może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. Certyfikat na znak bezpieczeństwa, wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych.

2. Deklaracje zgodności lub certyfikat zgodności z:

- Polską Normą lub,

- Aprobata Techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt.1 i które spełniają wymogi ST.

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

Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inspektorowi. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

1.5. Odbiór robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbioru ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

1.5.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji nie będą mogły być oceniane.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu trzech dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakości i ilości robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie porównania stanu faktycznego z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami, ewentualnie również z wynikami badań i w oparciu o przeprowadzone pomiary (np. próba szczelności rurociągów wodnych i freonowych przed wykonaniem izolacji).

1.5.2. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych robót. Odbioru częściowego robót wykonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor.

1.5.3. Odbiór końcowy robót

Ostateczny odbiór polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem pisemnym o tym fakcie Inspektora. Odbiór ten nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych. Licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w dalszej treści.

Odbioru końcowego dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej stanu faktycznego oraz zgodności wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST. W toku odbioru końcowego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających bądź robót poprawkowych. W przypadkach nie wykonania

wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru końcowego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Techniczną i ST z uwzględnieniem tolerancji oraz nie ma wpływu na parametry i cechy eksploatacyjne instalacji a także bezpieczeństwo jej użytkowania, komisja może dokonać odbioru i jednocześnie wyznaczyć termin usunięcia przedmiotowych usterek i niedoróbek.

- Dokumenty do odbioru końcowego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego robót jest właściwy protokół, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
- Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
- Dokumenty zainstalowanego wyposażenia.
- Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały).
- Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań, zgodnie z ST.
- Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST.
- Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru wykonanych zgodnie z ST.
- Instrukcje eksploatacyjne.

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

1.5.4. Odbiór pogwarancyjny

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonywanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze końcowych i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny stanu faktycznego wykonanych instalacji z uwzględnieniem zasad opisanych w pkt. 1.5.3. „Odbiór ostateczny robót”.

2. Pompa ciepła z powietrzem jako dolnym źródłem

2.1. Wstęp

2.1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z technologią układu pompy ciepła powietrze-woda wraz z instalacją odbiorczą dostarczającą czynnik w obiegu wtórnym na potrzeby grzewcze.

2.1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.1.1.

2.1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacja obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac wymienionych w punkcie 2.1.1.

Swoim zakresem obejmuje w szczególności wykonanie instalacji związanej z przedmiotową pompą wraz z instalacją rurową doprowadzającą uzyskany czynnik do zbiornika buforowego.

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy wykonania niżej wymienionych robót:

- przygotowanie placu budowy

- dostawa materiałów i urządzeń na plac budowy
- montaż układu pompy ciepła (instalacja urządzeń – w tym pompy i armatury i zaworu trójdrogowego)
- napełnianie i odpowietrzanie układu
- próba szczelności instalacji czynnika chłodniczego
- montaż instalacji rurowej zasilającej bufor, wraz z armaturą i izolacją
- napełnianie układu obiegu wtórnego
- próby szczelności instalacji wodnej
- montaż instalacji elektrycznej i sterowania
- uruchomienie źródła ciepła

2.2. Materiały

Należy stosować materiały krajowe i zagraniczne posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Parametry urządzeń i materiałów wydano w Opisie technicznym.

2.2.1. Pompa ciepła

Zaprojektowano pompę ciepła solanka/woda, o jednej lub dwóch sprężarkach, o zwartej konstrukcji z ogranicznikiem prądu rozruchowego i dźwiękochłonną ramą podstawową, o niskim poziom hałasu i wibracji.

2.2.2. Pompy obiegowe

Należy stosować elektroniczne pompy bezdławnicowe.

2.2.3. Zbiornik buforowy

W celu optymalizacji czasu pracy pompy ciepła zastosowano zbiornik akumulacyjny o pojemności 750dm³. Średnica zbiornika uwzględnia możliwości jego transportu przez drzwi.

Izolacja do wykonania w miejscu posadowienia zbiornika, po jego zamontowaniu i przyłączeniu.

2.2.4. Urządzenie do stabilizacji ciśnienia w obiegu wtórnym

Funkcję kompensowania zmian objętości wody spowodowanych zmianami temperatury (co w konsekwencji powoduje wahania ciśnienia) spełniać będzie przeponowe naczynie rozszerzalnościowe ze stałym wypełnieniem gazowym, objęte projektem kotłowni

2.2.5. Armatura zabezpieczająca

Instalacja obiegu wtórnego zabezpieczona jest przed wzrostem ciśnienia spowodowanym podniesieniem temperatury nośnika ciepła za pomocą zaworu bezpieczeństwa wyliczonym zgodnie z przepisami UDT.

2.3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość materiałów i jakość wykonywanych robót. Dotyczy to zarówno czynności wykonywanych w miejscu robót jak i przy czynnościach pomocniczych (rozładunek, transport).

Wykonawca powinien wykonywać połączenia rur za pomocą niezbędnych narzędzi, przestrzegając wytycznych montażowych podanych przez producenta urządzeń.

2.5. Transport i składowanie

Należy stosować jedynie takie środki transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość materiałów i wykonywanych robót. Na środkach transportu materiały należy zabezpieczyć przed ich przemieszczaniem. Armaturę i urządzenia należy przechowywać w zamkniętym, suchym pomieszczeniu.

Urządzenia dostarczone na budowę należy uprzednio sprawdzić czy nie zostały uszkodzone podczas transportu. Urządzenia powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta.

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

Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny izolacji termicznej, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji

określonej w odpowiednich normach przedmiotowych. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Transport pompy ciepła, zbiorników, pomp obiegowych i pozostałej armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie tych materiałów na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Palety powinny być zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportowego nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie materiałów i urządzeń. Należy przewidzieć odpowiedni sprzęt do podnoszenia transportowanych materiałów i urządzeń oraz zabezpieczyć podłogi w pomieszczeniach przed ich uszkodzeniem.

2.6. Wykonanie robót

Roboty należy prowadzić zgodnie z Projektem Budowlanym i zaleceniami zawartymi w instrukcjach technicznych.

2.6.1. Przygotowanie placu budowy

Aby prawidłowo pod względem technologicznym przeprowadzić prace, należy właściwie przygotować pomieszczenia, w których prowadzone będą czynności montażowe:

- oświetlić wnętrze i zapewnić właściwą wentylację pomieszczenia w którym wykonywany będzie montaż węzła,
- pracownicy wykonujący prace powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej, środki komunikacji, środki awaryjnej ewakuacji, transportu poszkodowanych,
- pracownicy wykonujący prace powinni być wyposażeni w środki ochrony osobistej i mieć wymagane przepisami badania,
- teren budowy zabezpieczyć i oznakować zgodnie z warunkami podanymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. (Dz. U. 47, Poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

2.6.6. Montaż pompy ciepła

Pompę ciepła należy montować zgodnie z wytycznymi producenta. Pompę ciepła nie wolno podnosić lub przesuwać poprzez nacisk na obudowę lub króćce podłączeniowe. Nie może ona być przewracana lub nadmiernie przechylana ze względu na możliwość uszkodzenia sprężarki. Pompa ciepła winna być połączona z instalacją hydrauliczną za pomocą łączników amortyzacyjnych. Pompę ciepła należy ustawić tak, aby wszystkie jej podpory w sposób równomierny przenosiły obciążenie na podłoże.

2.6.7. Montaż armatury i osprzętu

Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych i kołnierzowych. Uszczelnienie połączeń gwintowanych wykonać za pomocą konopi oraz pasty miniowej lub taśmy teflonowej. Uszczelnienie połączeń kołnierzowych wykonać z zastosowaniem uszczelek. Wszystkie materiały powinny posiadać atest higieniczny wydany przez Państwowy Instytut Higieny.

Kolejność wykonywania robót:

- sprawdzenie działania zaworu,
- nagwintowanie końcówek,
- wkręcenie półśrubunków w zawór i na rurę z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
- skręcenie połączenia.

Pompy należy montować zgodnie z wytycznymi ich producentów, przestrzegając głównie aby nie przenosiły obciążeń rurociągów.

2.6.8. Wykonanie izolacji termicznej

Izolacja przewodów obiegu wtórnego pełni rolę ochrony termicznej oraz przed skraplaniem (w czasie gdy wymiennik źródła dolnego pracuje jako skraplacz). Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. Grubość izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej. Izolację montować zgodnie z instrukcją producenta.

2.6.9. Próby szczelności instalacji

Instalacja przed zakryciem oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności. Przed przystąpieniem do niej należy odłączyć zawory bezpieczeństwa i naczynia przeponowe oraz kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Do próby rurociągów dolnego źródła należy stosować roztwór glikolu (25% roztwór glikolu etylenowego z wodą zdemineralizowaną), a instalację odbiorczą niezwłocznie po zakończeniu płukania należy napęlnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 lub z dodatkiem inhibitorów korozji. Instalację należy dokładnie odpowietrzyć. Badania szczelności instalacji należy przeprowadzić przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0 st C. Próbę szczelności w instalacji górnego źródła ciepła należy przeprowadzić zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, tzn. ciśnienie próbne = ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby szczelności należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmian ciśnienia o 0,1 bara. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 30 minut nie stwierdzi się przecieków ani roszczenia, a manometr nie wykaże spadku ciśnienia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności na zimno należy przeprowadzić próbny rozruch, przy najwyższych w miarę możliwości parametrach obliczeniowych czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających wartości obliczeniowych.

2.6.10. Roboty elektryczne

Całość robót elektrycznych należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami i przepisami, po zapoznaniu się z odrębnym projektem elektrycznym modernizacji instalacji ogólnej.

Wszystkie pompy muszą zawierać pełne zintegrowane zabezpieczenie silnika.

Zapewnić kompatybilność napięć sterowania siłowników i cewek z napięciem sygnałów ze sterownika pompy.

2.7. Kontrola jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Kontrola jakości robót związanych z instalacją pompy ciepła, układu dolnego i górnego źródła oraz robót budowlanych powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm, instrukcjami producentów materiałów i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom I Budownictwo ogólne”, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta. Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. W przeciwnym przypadku po dokonaniu poprawek należy przeprowadzić badanie ponowne.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST. Prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z paragrafem 45 Ustawy Prawo Budowlane spoczywa na kierowniku budowy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

2.8. Odbiór robót

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe” oraz normą PN-64/B-10400. Wykonawstwo kolektora gruntowego pionowego podlega odbiorom częściowym, w zakresie etapów prac których jakość nie może być oceniona w dalszych odbiorach, oraz odbiorowi końcowemu.

W ramach nadzoru technicznego należy dokonać odbiorów następujących etapów prac:

- wprowadzenie na budowę,
- odbiór materiałów i urządzeń,
- lokalizacja urządzeń i materiałów,

- próby ciśnieniowe (szczelności) rurociągów,
- odbiór końcowy.

Potwierdzeniem uczestnictwa w komisjach odbiorów częściowych i komisjach roboczych powinien być wpis do Dziennika Budowy, natomiast zakończenia poszczególnych etapów robót powinno być potwierdzone spisaniem protokołu częściowego.

Odbiór końcowy powinien być potwierdzony spisaniem „Protokołu odbioru końcowego” i „Protokołu przekazania do eksploatacji”.

2.8.1. Rodzaje odbioru robót

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, roboty podlegają następującym odbiorom:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu
- b) odbiorowi częściowemu
- c) odbiorowi ostatecznemu (odbiorowi końcowemu)

2.8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Zakres i zasady tego odbioru opisano w pkt.1.5.1.ST.; instalacje pozostałe, z zdecydowanej przewadze, mają charakter odkrytych.

2.8.3. Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

2.8.4. Odbiór końcowy

Zakres, ogólne zasady tego odbioru oraz wymaganą dokumentację opisano w pkt.1.5.3 ST. Oprócz wymagań ogólnych Wykonawca ma obowiązek doprowadzić (własnym kosztem i staraniem) do pozytywnego odbioru urządzeń podlegających UDT oraz przeszkolić użytkownika i opracować czytelną instrukcję eksploatacyjną systemu.

2.9. Obmiar robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiOR.

2.10. Przepisy związane

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. - Prawo budowlane.

Tekst jednolity: Dz.U. 2003 nr 207 poz.2016 z późn. zmianami

2. Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).

3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz.8810).

4. Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. Z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).

5. Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. – o dozorze technicznym (Dz. U. Nr 122. Poz. 1321 z późn. zmianami).

6. Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627).

7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 2002 nr 75 poz.690 wraz z późniejszymi zmianami

8. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych.

9. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. – w sprawie systemów oceny zgodności

wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).

10. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).

11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny

- pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
12. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
 13. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Arkady, Warszawa 1988.
 14. „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – Tom I Budownictwo ogólne”, Arkady, Warszawa 1990.
 15. PN-B-02414:1999, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo.
Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania.
 16. PN-91/B-02420, Ogrzewnictwo.
Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
 17. PN-85/B-02421, Ogrzewnictwo i ciepłownictwo.
Izolacja cieplna rurociągów armatury i urządzeń. Wymagania i badania.
 18. „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych” Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996.
 19. PN-EN 255, Klimatyzatory, ziębiarki cieczy pompy ciepła ze sprężarkami o napędzie elektrycznym. Funkcja grzania”.