

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania dla budowy instalacji co Centralnego Szpitala Klinicznego MSWiA w Warszawie przy ul. Wołoskiej 137 dla pomieszczeń wraz z wyposażeniem IX piętra w budynku pawilonu głównego.

### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji grzewczych w rozbudowywanym obiekcie. W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze
- wykonanie instalacji ciepła technologicznego dla nagrzewnicy wodnej w centrali wentylacyjnej
- dostawa i montaż armatury
- wykonanie próby szczelności instalacji
- wykonanie malowania antykorozyjnego przewodów
- wykonanie izolacji termicznej rurociągów
- kontrola jakości
- próby ciśnieniowe
- odbiory końcowe

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi Polskim Normami. Pozostałe określenia są zgodne z niżej podanymi definicjami:

- gdziekolwiek w tekście niniejszej ST użyty zostaje termin „Wykonawca”, oznacza on również wszelkich „Podwykonawców”, „Bezpośrednich Wykonawców” oraz dostawców materiałów i usług objętych kontraktem Wykonawcy.
- gdziekolwiek w tekście niniejszej ST użyty zostaje termin „Przedstawiciel Zamawiającego”, oznacza on osobę powołaną przez Zamawiającego do pełnienia funkcji przedstawiciela Zamawiającego, lub też inne osoby w tym celu wyznaczone co pewien czas przez Zamawiającego, o których Zamawiający będzie zawiadamiał Wykonawcę.
- gdziekolwiek w tekście niniejszej ST użyty zostaje termin „Kontroler Ilości”, oznacza on zespół osób wyznaczonych przez Zamawiającego do pełnienia funkcji kontrolera ilości.
- każdorazowo, gdy w tekście ST jest mowa o „dostarczeniu” lub „dostawie” materiału bądź urządzenia, rozumie się przez to zakup, transport i składowanie danego materiału bądź urządzenia przez Wykonawcę i jego dostarczenie na budowę. W każdym przypadku, gdy określony materiał, artykuł bądź urządzenie stanowi bezpośrednią dostawę Zamawiającego jest to wyraźnie określone; w takim przypadku do obowiązków Wykonawcy należy również transport, przyjęcie dostaw, przechowanie do czasu wbudowania i pomoc przy jej wbudowaniu.
- w tekście ST, celem ułatwienia pracy Wykonawcy, w niektórych pozycjach

występują odniesienia do polskich norm państwowych lub branżowych; brak odniesienia nie oznacza, że dla danej pozycji normy nie obowiązują.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego.

#### **1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy.**

Zamawiający w określonym terminie przekaze Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

#### **1.5.2. Dokumentacja Projektowa.**

Dokumentacja Projektowa zawiera Projekt wykonawczy - Projekt instalacji c.o i c.t z opisami, rysunkami, i ewentualnymi załącznikami.

#### **1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST.**

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne (ST), oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część Dokumentów Kontraktowych, a wymagania szczegółowe w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji. W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Przedstawiciela Zamawiającego, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opisów wymiarów ważniejszy jest odczyt ze skali rysunków Dokumentacji Projektowej.

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub Roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### **1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy.**

Wykonawca umieści tablice informacyjne na Terenie Budowy. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót. Teren Budowy zostanie przez Wykonawcę odpowiednio zabezpieczony. Teren Budowy będzie utrzymywany w należyтым porządku i czystości.

Wykonawca zobowiązany jest do zachowania szczególnej czystości wjazdu/wyjazdu na Teren Budowy oraz do zachowania czystości pojazdów wyjeżdżających.

#### **1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania Robót.**

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

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, wibracji lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami;
- możliwością powstania pożaru.

#### **1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

#### **1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do Robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie Robót, a po zakończeniu Robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych w budownictwie. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy, Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

#### **1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Przedstawiciela Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy

potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie, spowodowane przez jego działania, uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych.

#### **1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych.

#### **1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

#### **1.5.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów.**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Przedstawiciela Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **1.5.12. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych.**

Gdziekolwiek powołane są konkretne normy lub przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne dostarczane towary, oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów, o ile w Kontrakcie nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające zasadniczo równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy i przepisy, pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Przedstawicielowi Zamawiającego co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę ich zatwierdzenia. W przypadku kiedy Przedstawiciel Zamawiającego stwierdzi, że zaproponowane zmiany nie zapewniają zasadniczo równego lub wyższego poziomu wykonania, Wykonawca zastosuje się do norm powołanych w dokumentach.

## **2. Materiały**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST.

Wykonawca powinien powiadomić Nadzór Techniczny o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku nie zaakceptowania

materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Nadzoru Technicznego materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany materiał nie może być później zmieniony bez zgody Nadzoru Technicznego. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonanie pracy.

Wszystkie zastosowane przez Wykonawcę wyroby muszą bezwzględnie posiadać wszelkie wymagane prawem polskie certyfikaty, atesty i znaki bezpieczeństwa, zgodnie z Zarządzeniem Dyrektora Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji z dnia 20 maja 1994 r w sprawie ustalenia wykazu wyrobów podlegających obowiązkowi zgłaszania do certyfikacji na znak bezpieczeństwa i oznaczania tym znakiem M.P. Nr 39, poz. 335 z 1994 r. wraz z późniejszymi zmianami.

Urządzenia i materiały zastosowane do wykonania wszelkich instalacji muszą spełniać wymogi odnośnej polskiej normy i być zgodne ze standardami obowiązującymi w krajach Unii Europejskiej. Należy stosować jedynie urządzenia i materiały pochodzące od znanych producentów (wskazanych w Dokumentacji Projektowej lub ST), powszechnie stosowane i łatwo dostępne w odpowiednich branżach. Wszelkie propozycje alternatywne należy uzgadniać z Zamawiającym na etapie przetargowym.

## **2.2. Materiały**

Materiały, urządzenia i izolacje zostały wyszczególnione w opisie do projektu wykonawczego instalacji c.t.

Składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Rury należy składać pod zadaszeniem na podkładach drewnianych.

Materiały izolacyjne, armaturę, sprzęt, oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

## **2.3. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały należy dostarczać na budowę wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy je poddać badaniom określonym przez Nadzór Techniczny.

## **3. Sprzęt**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać, pod względem typów i ilości, wskazaniom zawartym w Dokumentacji Projektowej lub ST, zaakceptowanym przez Przedstawiciela Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Przedstawicielowi Zamawiającego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Przedstawiciela Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## **4. Transport**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego.

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

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

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

Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Przedstawiciel Zamawiającego uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Przedstawiciela Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcy, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

### **4.2. Transport materiałów i elementów**

Przewiduje się przewóz materiałów i elementów od producenta na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunku i zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniem.

## **5. Wykonywanie robót**

Wykonawca przedstawi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonawstwem instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego budynku.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Przedstawiciela Zamawiającego.

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

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

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

Decyzje Przedstawiciela Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Przedstawiciel Zamawiającego uwzględni wyniki badań materiałów i Robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię. Polecenia Przedstawiciela Zamawiającego będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania Robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać, pod względem typów i ilości, wskazaniom zawartym w Dokumentacji Projektowej lub ST, zaakceptowanym przez Przedstawiciela Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Przedstawiciela Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Przedstawiciela Zamawiającego w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Przedstawicielowi Zamawiającego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Przedstawiciela Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

### **5.1. Prowadzenie przewodów**

Instalacje rurowe prowadzić z minimalnym spadkiem 0,5% , umożliwiającym w najniższych punktach odwodnienie, a w najwyższych odpowietrzenie instalacji.

W najwyższych punktach instalacji należy zamontować odpowietrzniki, a w najniższych punktach instalacji spusty. Odpowietrzenia wykonać zgodnie z PN-91/B-02420.

Kompensacja wydłużeń termicznych wywołanych pracą instalacji zostanie zapewniona przez zastosowanie kompensacji naturalnej.

### **5.2. Mocowanie rur podwieszonych, przejścia przez przegrody**

Systemowe mocowania i zawieszenia do rur firmy HILTI lub analogiczne.

Maksymalne rozstawy podpór dla rur stalowych wynoszą:

Średnica nominalna rur

dn 15, dn20 dn25, dn 32 dn40, dn50

Odstęp pomiędzy podporami

1,5m 2,2m 3,1m

Przejścia rurociągów przez przegrody budowlane należy wykonać w tulejach ochronnych.

Przejścia przez wszystkie ściany ogniowe należy uszczelnić masą HILTI o odporności ogniowej równej odporności ogniowej ściany.

### **5.3. Izolacja antykorozyjna przewodów**

Przewody z rur stalowych wymagają starannej izolacji antykorozyjnej. Przed malowaniem powierzchni rurociągów należy oczyścić mechanicznie z rdzy, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem.

Temperatura powietrza nie może być niższa niż  $5^{\circ}\text{C}$ .

Niedopuszczalne jest malowanie konstrukcji ogrzanych powyżej  $40^{\circ}\text{C}$ .

Do zabezpieczenia antykorozyjnego należy stosować emalie kreodurowe czerwone tlenkowe lub aluminiowe silikonowe.

Materiały malarskie nakładać kolejnymi warstwami, po wyschnięciu warstw poprzednich.

Szczegółowe warunki prowadzenia prac antykorozyjnych określone są w normach, wytycznych producentów farb oraz w rozdziale 16 „Warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych t. II Instalacje sanitarne i przemysłowe”.

#### **5.4. Izolacja termiczna rurociągów**

Rurociągi izolować cieplnie zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury w sprawie Warunków Technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.

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

Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.

Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia

Grubość izolacji musi mieścić się w granicach 10 % do 20 % wartości zadanej.

Rurociągi wody grzewczej izolować otuliną z pianki polietylenowej zgodnie z wytycznymi zawartymi w projekcie wykonawczym instalacji c.o i c.t

#### **5.5. Łączenie rurociągów-spawanie**

Spawanie rurociągów i badanie złączy spawanych należy wykonać zgodnie z PN-92/M-34031. Klasę wadliwości złącza przyjęto R4 wg PN-92/M-34031.

Spawanie i szczepienie rurociągów mogą wykonywać tylko spawacze z odpowiednimi aktualnymi kwalifikacjami i uprawnieniami dozoru technicznego, stosownie do zakresu wykonywanej pracy.

Połączenia spawane rurociągów wykonywać doczołowe. Rowki do spawania przygotować zgodnie z PN-69/M-69019. Wszystkie złącza spawane należy wykonywać ściśle wg opracowanej przez wykonawcę technologii, która powinna zawierać ogólne zasady organizacji robót, wymagania dotyczące przygotowania złącza do spawania, wymagania dotyczące przygotowania miejsca pracy, karty technologiczne spawania i obróbki cieplnej.

Temperatura otoczenia w czasie spawania nie powinna być niższa niż  $0^{\circ}\text{C}$ . Przy montażu rurociągów klasy jakości 4 dopuszcza się spawanie elementów ze stali niskostopowej w temperaturze otoczenia od  $-5^{\circ}\text{C}$  pod warunkiem zabezpieczenia złącza przed wpływami atmosferycznymi i przed szybkim ostygnięciem. Na złączach spawanych niedopuszczalne są następujące wady powierzchniowe:

- pęknięcia,
- przesunięcia krawędzi w złączach o jednakowych grubościach ścianek,



- przesunięcia krawędzi w złączach o różnych grubościach ścianek. Wszystkie złącza spawane należy poddać oględzinom zewnętrznym.

W celu wykrycia wad wewnętrznych złącz spawanych należy je poddać badaniom radiograficznym lub ultradźwiękowym.

Wykrywanie wad metodą ultradźwiękową należy przeprowadzić zgodnie z instrukcją badań ultradźwiękowych, opracowaną przez wytwórcę zgodnie z PN-89/M-70055.

Badanie złączy spawanych metodą radiograficzną lub ultradźwiękową należy przeprowadzić po obróbce cieplnej. Jeżeli przeprowadzane są oba rodzaje badań dopuszcza się badanie radiograficzne przed obróbką cieplną.

Na złączach spawanych umieszczać należy stałe znaki.

Zamocowania stałe i ruchome powinny być usytuowane w odległości nie mniejszej niż 200 mm od połączeń spawanych rurociągów.

### **5.6. Płukanie rurociągów**

Instalacje należy przepłukać i oczyścić wodą z prędkością minimalną 1,7 m/s, aż woda będzie czysta. Płukanie rurociągu powinno być wykonane za pomocą wody o temperaturze możliwie zbliżonej do temperatury roboczej i przy największym natężeniu przepływu. Końcową fazę płukania należy wykonać wodą zasilającą.

Pole przekroju prowizorycznego rurociągu odprowadzającego wodę nie powinno być mniejsze niż połowa powierzchni przekroju rurociągu. W zależności od stopnia zabrudzenia rurociągu płukanie powinno być wykonane co najmniej dwukrotnie po 15 - 20 min. Podczas próby drożności rurociągu przy zachowaniu prawidłowej prędkości przepływu, temperatury i ciśnienia czynnika próbnego, wypływający czynnik nie powinien wykazywać zanieczyszczeń.

### **5.7. Montaż urządzeń instalacji c.o.**

Grzejniki należy montować poziomo, równolegle do powierzchni ściany. Odstęp grzejnika od ściany i od podłogi 10 cm.

Grzejniki należy zawiesić na wspornikach przymocowanych do ściany uchwytami według katalogu grzejników.

### **5.8. Regulacja hydrauliczna instalacji c.o.**

Każdy pion instalacji grzewczych będzie wyposażony w zawory podpionowe.

Grzejniki wyposażone będą w zawory termostatyczny na zasilaniu i powrotne.

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej należy wykonać zgodnie z wynikami obliczeń hydraulicznych w projekcie wykonawczym instalacji.

Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

### **5.9. Oznakowanie przewodów**

Przed przekazanie instalacji do eksploatacji należy oznakować przewody zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zawory w rozdzielniach ciepła powinny mieć „ metki ” umożliwiające identyfikację poszczególnych obiegów grzewczych.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Kontrola jakości**

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji
- sprawdzenie zamontowanych urządzeń i orurowania z projektem
- sprawdzenie jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami technicznymi
- kontrolę wykonania izolacji cieplnej
- sprawdzenie szczelności instalacji
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę
- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad
- sprawdzenie rodzaju oraz wykonania podpór

### **6.2. Próby szczelności instalacji grzewczych**

Parametry pracy:

Temperatura zasilania 80°C, temperatura powrotu 60°C.

Ciśnienie robocze 3 bar, ciśnienie próbne 4,0 bar.

Sprawdzanie szczelności powinno być przeprowadzone przed nałożeniem izolacji na rurociąg. Dopuszczalne jest przeprowadzenie badań szczelności na izolowanych rurociągach (z wyjątkiem złącz spawanych) w przypadku, kiedy elementy rurociągu były badane u wykonawców tych elementów. Przed rozpoczęciem tej próby należy dokonać zewnętrznych oględzin rurociągów i sprawdzić zgodność z dokumentacją. Próbę wodną należy przeprowadzić z zachowaniem następujących warunków:

- rurociąg powinien być napełniony wodą na 24 h przed próbą,
- temperatura wody powinna wynosić 10 do 40°C,
- próbę należy przeprowadzić odcinkami,
- przed próbą należy rurociąg dokładnie odpowietrzyć.
- przy próbach wodnych naprężenia nie powinny przewyższać 90% wartości granicy plastyczności przy temperaturze 20°C gwarantowanej dla danego materiału oraz powinny spełniać wymagania podane w PN-79/M-34033,
- obniżenie i podwyższenie ciśnienia w zakresie ciśnień od roboczego do próbnego powinno się odbywać jednostajnie i powoli z prędkością nie przekraczającą 0,05 MPa na minutę,
- oględziny rurociągu należy przeprowadzić przy ciśnieniu roboczym lecz nie większym niż 0,8 MPa,
- w czasie znajdowania się rurociągu pod ciśnieniem zabrania się przeprowadzania jakichkolwiek prac związanych z usuwaniem usterek.

Po próbie szczelności na elementach rurociągu i złączach spawanych nie powinno być rozerwań, widocznych odkształceń plastycznych, rys włoskowatych lub pęknięć oraz nieszczelności i pocenia się powierzchni. Po zmontowaniu i przygotowaniu rurociągu do odbioru należy przeprowadzić rozruch próbny zgodnie z instrukcją eksploatacji w warunkach przewidzianych przy normalnej pracy rurociągu i możliwie przy pełnym obciążeniu.

## **7. Odbiór robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru: odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu; odbiorowi częściowemu; odbiorowi ostatecznemu; odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **7.1. 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 ulegną zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót. Odbioru Robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego.

Gotowość danej części Robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Przedstawiciela Zamawiającego. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Przedstawiciela Zamawiającego.

Jakość i ilość Robót ulegających zakryciu ocenia Przedstawiciel Zamawiającego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **7.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części Robót. Odbioru częściowego Robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym Robót. Odbioru Robót dokonuje Przedstawiciel Zamawiającego.

### **7.3. Odbiór ostateczny Robót**

Odbiór ostateczny 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 na piśmie o tym fakcie Przedstawiciela

Zamawiającego. Odbiór ostateczny Robót nastąpi w terminie ustalonym w Dokumentach Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Przedstawiciela Zamawiającego zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Przedstawiciela Zamawiającego i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

W toku odbioru ostatecznego Robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania Robót uzupełniających i Robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo użytkowania, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

### **7.4. Wymagane dokumenty**

Przy odbiorach technicznych częściowych należy poddać te elementy instalacji grzewczych, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebieg oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Przedłożone dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonanymi w trakcie budowy oraz szkice zdawczo- odbiorcze. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w Dzienniku Budowy.

- Dziennik Budowy

- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji grzewczych należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw) i wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.

## **8. Przepisy związane**

### **8.1. Normy:**

- |                                   |  |
|-----------------------------------|--|
| PN-90/B-01430                     | Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia  |
| PN-82/B-02402                     | Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.   |
| PN-82/B-02403                     | Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.   |
| PN-91/B-02415                     | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania.   |
| PN-91/B-02420                     | Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.   |
| PN-64/B-10400                     | Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.                                    |
| PN-93/C-04607                     | Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.  |
| PN-90/M-75003                     | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.  |
| PN-77/M-75005                     | Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste.   |
| PN-91/M-75009                     | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.   |
| PN-EN 215 - 1: 2002               | Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.  |
| PN-90/M-75011                     | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe.            |
| PN-70/M-75012                     | Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawór odpowietrzający.  |
| PN-92/M-75016                     | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe.  |
| PN-77/M-75041                     | Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Głowice zaworów przelotowych.   |
| PN-92/M-75166                     | Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników.   |
| BN-76/886 – 01                    | Elementy mocujące rurociągi. Wymagania i badania.  |
| PN-B-02414:1999                   | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania. |
| PN-B-02421: 2000                  | Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacje cieplne rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.                             |
| PN-76/B-02440                     | Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej,  |
| PN-B-02423:1999                   | Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze . Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| PN- B – 02423 :1999 / Ap 1 : 2000 | Uzupełnienie normy jw.   |

- PN – EN 442 – 1 :1999 Radiatory i konwektory. Wymagania i warunki techniczne.
- PN – EN 442 – 1 : 1999 / A1 : 2005 dotyczy normy jw. Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
- PN – 65 / M – 69013 Spawanie gazowe stali niskowęglowych i niskostopowych. Rowki do spawania.
- PN – 75 / M – 69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych.
- PN – EN 1668 : 2000 Materiały dodatkowe do spawania łukowego w osłonach gazów elektrodą wolframową stali niestopowych drobnoziarnistych oraz ich stopiwa. Klasyfikacja.
- PN – EN 10226 : 2005 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
- PN – EN ISO 228 : 2005 Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie.
- PN – EN 10216 : 2002 Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy.
- PN – EN 13480 – 1 : 2005 Rurociągi metalowe. Postanowienia ogólne.
- PN – EN 970 : 1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych . Badania wizualne.
- PN – EN 970 : 1999/ Ap1 : 2003 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych . Badania wizualne.
- PN – EN 10246 Badania nieniszczące rur stalowych.
- PN – 85 / B – 01805 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- PN – 84 / H –97080.06 Ochrona czasowa. Warunki środowiskowe ekspozycji.
- PN – ISO 8501 – 1 : 1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni.
- PN – 70 / H – 97052 Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
- PN – EN ISO 2064 : 2004 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości.
- PN – 70 / N – 01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników.
- PN – 70 / N – 01270.07 Wytyczne znakowania rurociągów. Opaski identyfikacyjne.

## **8.2. Inne dokumenty :**

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (wykaz aktów prawnych opublikowanych w Dzienniku Ustaw Nr.75 poz.690 z dnia 15 czerwca 2002 oraz z 2003 r. Nr 33, poz. 270)
- Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz. U. Nr 169 z 2003 r.(poz. 1650)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. z 2003 r. Nr. 47 ( poz.401).

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych Dz. U. z 1999 r. Nr 80 ( poz. 912 )
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych Dz. U. z 2000 r. Nr 26 ( poz. 313 ).
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Wymagania Techniczne COBRTI „INSTAL ”- Zeszyt 6, 2003