

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **ST-05-S-03**

### **INSTALACJE SANITARNE : INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Ogólna charakterystyka obiektu**

Budowa wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego umożliwi doprowadzenie wody grzewczej od wezła ciepła do zaprojektowanych grzejników płytowych, pętli ogrzewania podłogowego i nagrzewnic w centralach wentylacyjnych w budynku dydaktyczno-naukowym CePTE.

##### **1.2. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe występujące w niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 6 "Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych" wydanych przez COBRTI INSTAL i odpowiednimi normami:

Instalacja grzewcza – Instalację grzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła.

##### **1.3. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji grzewczej” COBRTI INSTAL i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów w przypadku niemożliwości ich uzyskania, przez inne materiały lub elementy o równoważnych parametrach technicznych. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

##### **1.3.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaze Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu, przekaze jeden egzemplarz ST, dokumentacji projektowej i przedmiaru robót budowlanych.

##### **1.3.2. Dokumentacja projektowa**

Przekazana dokumentacja projektowa ma zawierać opis, część graficzną i dokumenty, zgodne z wykazem podanym przez Zamawiającego.

#### **1.3.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST**

Dokumentacja projektowa, ST oraz dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inspektora Nadzoru stanowią załączniki do umowy, a wymagania 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 wymieniona w „warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Wielkości 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 budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub ST i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### **1.3.4. Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę umowną.

#### **1.3.5. 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 wykonywania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy w stanie bez wody stojącej,
- b) zabezpieczać budynek przed szkodliwym działaniem opadów atmosferycznych,
- c) podejmować wszelkie konieczne 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, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań, Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - c) możliwością powstania pożaru.

### **1.3.6. Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania przepisów ochrony przeciwpożarowej. podczas realizacji zakresu prac

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie budowy.

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.

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

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu budowy i pod jego poziomem, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowanych użytkowników 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 wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### **1.3.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

### **1.3.9. 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 niespełniających 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.

Wykonawca zabezpieczy na terenie budowy przenośną toaletę chemiczną.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie umownej.

### **1.3.10. Ochrona i utrzymanie robót**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru ostatecznego.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, póź. 401).

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 Inspektora nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne**

Wszystkie wbudowywane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami ST i projektu budowlanego. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca złoży materiał do zatwierdzenia przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonania prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania ST.

W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, Wykonawca ma obowiązek dostarczenia inspektorowi nadzoru wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację.

Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na plac budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji inspektora nadzoru.

W przypadku materiałów, dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez wykonawcę badań jakości materiałów, zarządzający realizacją umowy może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w ST.

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

Materiały posiadające atesty, a urządzenia – ważną legalizację, mogą być badane przez inspektora nadzoru w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w ST nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

Wszelkie materiały stosowane do robót powinny mieć:

- Aprobaty Techniczne lub być produkowane zgodnie z obowiązującymi normami,
- Certyfikat lub Deklarację Zgodności z Aprobata Techniczną lub PN,
- Certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- Certyfikat zgodności z zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru norm polskich,
- na opakowaniach powinien znajdować się termin przydatności do stosowania

Materiały stosowane do wykonywania robót powinny być dopuszczone do obrotu i stosowania w budownictwie. W szczególności materiały winny odpowiadać wymogom zawartych w katalogach i instrukcjach producentów.

Materiały dostarczane na budowę muszą być sprawdzone pod względem jakości, wymiarów, konsystencji itp. z wymaganiami określonymi w ww. warunkach technicznych i dokumentacji budowy.

Sposób transportu i składowania powinien być zgodny z warunkami i wymaganiami podanymi przez producentów.

Wykonawca zobowiązany jest posiadać na budowie pełną dokumentację dotyczącą składowanych na budowie materiałów przeznaczonych do zakresu robót. Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami ST i projektu budowlanego.

Inspektor Nadzoru upoważniony jest do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego własności.

Wyniki tych prób stanowić mogą podstawę do aprobaty jakości danej partii materiałów. Inspektor nadzoru jest również upoważniony do przeprowadzania inspekcji w wytwórniach materiałów i urządzeń. W czasie przeprowadzania badania materiałów i urządzeń Wykonawca ma obowiązek spełniać następujące warunki:

- W trakcie badania, zarządzającemu realizacją umowy będzie zapewnione niezbędne wsparcie i pomoc przez Wykonawcę i Producenta materiałów lub urządzeń.
- Inspektor Nadzoru będzie miał zapewniony w dowolnym czasie dostęp do tych miejsc, gdzie są wytwarzane materiały i urządzenia przeznaczone dla realizacji robót.
- Materiały uznane przez Inspektora Nadzoru za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być niezwłocznie usunięte przez wykonawcę z placu budowy. Jeśli Inspektor Nadzoru pozwoli Wykonawcy wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru, będzie wykonany na własne ryzyko Wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

## **2.2. Wymagania szczegółowe**

Ogrzewanie odbywa się za pomocą grzejników płytowych dla pomieszczeń laboratoryjnych i za pomocą ogrzewania podłogowego dla pozostałych pomieszczeń.

Ciepło technologiczne będzie przygotowywać ciepłą wodę użytkową oraz wodę grzewczą dla potrzeb central wentylacyjnych. Ogrzewanie zaprojektowano jako dwururowe, pompowe w układzie zamkniętym.

Regulacja temperatury w poszczególnych pomieszczeniach za pomocą instalacji BMS współpracującej z głowicami termostatycznymi zamontowanymi na rozdzielaczach i grzejnikach.

Rurociągi mocować do ścian i sufitów za pomocą konsoli podporowych i podwieszeń oraz uchwytów stalowych, a na dachu budynku za pomocą systemowych podpór ze stopami w formie płytek chodnikowych betonowych z przekładkami zabezpieczającymi pokrycie połaci dachowej. Pomiędzy przewodem, a obejmą należy stosować podkładki elastyczne (gumowe).

Konstrukcja uchwytów do mocowania przewodów winna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie przewodów od przegród budowlanych, ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów oraz zapewnić przenoszenie obciążeń rurociągów z jednoczesnym zapewnieniem ich swobodnego przesuwu osiowego. Przewody należy prowadzić z uwzględnieniem kompensacji naturalnej.

Montaż przewodów, mocowanie, rozstaw mocowań oraz kompensację wydłużeń liniowych przewodów należy wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur.

Instalacja grzejnikowa prowadzona w wylewce zostanie wykonana z rur tworzywowych wielowarstwowych PEX/AL/PEX łączonych za pomocą złączek zaciskanych. Połączenia z armaturą i urządzeniami będą wykonywane za pomocą przejściówek GZ lub GW.

Instalacja ogrzewania podłogowego zostanie wykonana z rur tworzywowych PE-RT.

Prowadzenie instalacji zostało zaprojektowane tak, aby następowała samokompensacja wydłużeń liniowych. Rurociągi przechodzące przez ściany i stropy należy umieścić w tulejach ochronnych.

Odpowietrzanie instalacji będzie następowało poprzez odpowietrzniki automatyczne zlokalizowane w najwyższych punktach instalacji, na rozdzielaczach ogrzewania

podłogowego oraz poprzez odpowietrzniki automatyczne znajdujące się w pomieszczeniu pom ciepła.

Podczas rozruchu instalacji ogrzewania podłogowego należy przestrzegać wytycznych producenta oraz wykonać regulację przepływu i rozdział ciepła za pomocą zaworów regulacyjnych i rotametrów na rozdzielaczach.

Ogrzewanie podłogowe zostanie wykonane z rur PE-RT Ø20x2,0 [mm] układanych w formie spirali na sytropianowej izolacji termicznej i folii winylowej z siatką kotwiącą.

Jastrych o grubości min. 80 [mm] można wykonać jako cementowy klasy 20. Bardzo ważne jest zachowanie wymaganych grubości jastrychu oraz wykonanie go zgodnie z obowiązującymi normami i wytycznymi producenta. Nie mogą powstawać miejsca bezpośredniego styku jastrychu z podłożem nośnym, z elementami konstrukcyjnymi budynku, bądź innymi instalacjami. Ze względu na zjawisko rozszerzalności termicznej, płyty jastrychu muszą mieć zapewnioną możliwość swobodnego przemieszczania się we wszystkich kierunkach. Współczynnik rozszerzalności cieplnej jastrychu wynosi 0,012 [mm/(mK)]. To znaczy, że płyta jastrychu długości około 8 [m] na skutek nagrzania się od 8 [°C] do temperatury 40 [°C] wydłuży się o 4 [mm]. To wydłużenie musi przejąć taśma brzegowa. Wydłużenie jastrychu nie przebiega równomiernie we wszystkich kierunkach. Nierównomierne obciążenia jastrychu powodują czasem, że płyta przesuwana się tylko w jednym kierunku. Według normy płyta musi mieć możliwość swobodnego przemieszczania o 5 [mm] we wszystkich kierunkach. Dlatego w obrębie otworów drzwi wewnętrznych trzeba tworzyć szczeliny dylatacyjne. Szczeliny dylatacyjne muszą oddzielać płyty jastrychu na całej wysokości przekroju i sięgać aż do izolacji. Rury grzejne, w obrębie szczeliny dylatacyjnej, należy prowadzić w rurach osłonowych, by umożliwić ich swobodne przemieszczanie. Poza otworami drzwiowymi, szczeliny dylatacyjne należy wykonać w przypadku gdy:

- powierzchnia płyty jastrychu przekracza 40 [m<sup>2</sup>],
- jedna z krawędzi płyty jest dłuższa niż 8 [m],
- stosunek długości krawędzi płyty jest większy niż 1/2,
- pomieszczenie ma kształt złożony np. L.

Brak dylatacji w wymienionych przypadkach może doprowadzić do zniszczenia jastrychu, a nawet rur. Jeżeli duże powierzchnie jastrychu wykończonego płytkami ceramicznymi muszą zostać podzielone na kilka części, powinno się rozmieszczenie dylatacji dopasować do wymiarów płytek i uzgodnić ich ułożenie z posadzkarzem. W pomieszczeniach gdzie będzie ogrzewanie podłogowe przewidziano wykończenie podłogi płytkami ceramicznymi i panelami podłogowymi. Max. temperatura podłogi nie powinna przekraczać 29°C. Rury grzejne mocuje się do izolacji klipsami w kształcie litery U. Na powierzchni płyt izolacyjnych należy ułożyć folię do ogrzewania podłogowego wzmocnioną siatką z włókna sztucznego. Umożliwia ona prawidłowe zakotwienie klipsów, mocujących rury grzejne. Wszystkie płyty izolacji cieplnej, będącej jednocześnie izolacją akustyczną, mają równą, gładką powierzchnię. Wspólne krawędzie przylegających do siebie płyt łączy się przezroczystą taśmą klejącą. Przed ułożeniem izolacji cieplnej, przy ścianach wzdłuż całego obwodu podłogi trzeba ułożyć specjalną taśmę izolacyjną (brzegową). Taśma wykonana jest z miękkiej pianki polietylenowej, do której przymocowana jest folia. Folię tę należy wyłożyć na izolację cieplną i w ten sposób ochronić szczelinę między taśmą brzegową a matami izolacyjnymi przed wnikaniem jastrychu. W narożnikach można taśmę brzegową lekko naciąć od spodu, ale nie wolno uszkodzić folii. W narożnikach wypukłych folię trzeba naciąć, a miejsca, gdzie jej zabraknie uszczelnić dodatkowo taśmą klejącą. Izolację układa się najpierw wzdłuż dłuższego boku pomieszczenia. Niewielkie powierzchnie przy ścianach, niszach, w obrębie otworów drzwiowych uzupełnia się później fragmentami izolacji. Stykające się brzozy mat uszczelnia się przezroczystą taśmą

klejącą. Kleić powinno się bezpośrednio po ułożeniu poszczególnych fragmentów. W przeciwnym razie mogą wystąpić przemieszczenia. Niewłaściwe jest klejenie taśmą nieprzeźroczystą, ponieważ wtedy nie widać szpar pomiędzy płytami.

Układanie rur grzejnych odbywa się zazwyczaj z udziałem dwóch osób. Podczas, gdy jedna osoba trzyma we właściwej pozycji zwój rury i podaje ją, druga osoba przymocowuje ją klipsami do izolacji.

Do układania jastrychu można przystąpić po wykonaniu próby szczelności. Wykonawca powinien wystawić odpowiedni protokół zalecany przez producenta.

Podczas układania jastrychu, rury wypełnione wodą pod ciśnieniem, należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Na przykład ułożyć blaty z desek, po których będzie odbywał się transport taczka.

Projektowana instalacja ciepła technologicznego dla potrzeb zasilenia nagrzewnic w 5 centralach wentylacyjnych na dachu budynku zostanie wykonana z rur stalowych czarnych łączonych za pomocą spawania.

Instalacja c.t. zasilana będzie 35% roztworem glikolu i dla potrzeb dobijania zładu oraz wychwytywaniu glikolu z zaworu bezpieczeństwa projektuje się mobilną stację do uzupełniania glikolu Solarcheck Mobilcenter Z P8 lub równoważną.

Instalację c.o. i c.t. należy zaizolować termicznie. Izolację cieplną należy wykonać zgodnie z rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 16 września 2020 r. zmieniające rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw, poz. 1608).

Instalację grzewczą prowadzoną na zewnątrz budynku należy zabezpieczyć dodatkowo płaszczem z blachy ocynkowanej lub aluminiowej o grubości 0,7 [mm].

Izolacja cieplna przewodów instalacji c.o. i c.t. powinna spełniać następujące minimalne wymagania:

L.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej o współczynniku $\lambda = 0,035[W/(m \cdot K)]$
1	2	3
1	Średnica wewnętrzna do 22 mm	20 mm
2	Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm	30 mm
3	Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm	równa średnicy wew. rury
5	Przewody i armatura wg lp. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania	50% wymagań z lp. 1-4
6	Przewody ogrzewań centralnych, przewody wody ciepłej i cyrkulacji instalacji ciepłej wody użytkowej wg lp. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami	50% wymagań z lp. 1-4
7	Przewody wg lp. 6 ułożone w podłodze	6 mm

### 2.3. Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym

Materiały nieodpowiadające wymaganiom jakościowym zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru.

## **2.5. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość zastosowania różnych rodzajów materiałów do wykonywania poszczególnych elementów robót Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniany bez zgody, Zamawiającego, Inspektora Nadzoru i Projektanta.

## **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 programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora Nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

### **4.2. Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych**

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.



Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Budowa powinna być wykonana zgodnie z obowiązującymi wytycznymi, przepisami i normami:

- Rozporządzeniem Ministra Rozwoju z dnia 16 września 2020 r. zmieniające rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw, poz. 1608).
- 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).
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt nr 2 „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania.”
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt nr 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.”

### **5.1. Roboty montażowe**

#### **5.1.1. Montaż instalacji z rur stalowych**

Instalacja z rur stalowych czarnych łączona będzie za pomocą spawania. Przewiduje się różne metody wykonywania połączeń spawanych.

##### **Spawanie gazowe 311**

Spawanie gazowe polega na stapianiu brzegów metali łączonych przez nagrzewanie płomieniem powstającym ze spalania się gazu palnego w atmosferze dostarczanego tlenu. Proces może być prowadzony przy użyciu spoiwa lub bez jego udziału (np. spoina brzeżna). Przygotowanie materiału do spawania uzależnia się od rodzaju i grubości materiału. Przy spawaniu blach o grubości do 2 mm należy zagiąć krawędzie blachy na wysokość trzech grubości blachy, do takiego spawu nie jest wymagana spoina. Podczas spawania elementów, których grubość waha się pomiędzy 2-4 mm odsuwa się je od siebie na odległość równą pół grubości materiału. Spawanie metali grubszych, między 4-12 mm, krawędzi tych elementów ukosuje się jednostronnie w kształcie litery „V”.

Do spawania instalacji gazowej należy zastosować materiały spawalnicze o własnościach mechanicznych nie gorszych niż własności materiałowe rur. Odległość pomiędzy sąsiadującymi ze sobą spoinami obwodowymi nie powinny być mniejsze niż dwie średnice nominalne rury. Prace spawalnicze na gazociągach powinny być wykonane przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia spawalnicze. Do spawania gazociągów należy stosować:

- drut ze stali w kat. wytrzymałościowych nie niższych niż E235,
- tlen techniczny wg PN-C-84910:1997,
- acetylen rozpuszczony wg PN-C-84905:1998.

Materiały dodatkowe do spawania gazociągów (druty, elektrody, topniki i gazy) powinny posiadać wymagana jakość potwierdzoną certyfikatem, aprobatą techniczną, deklaracją zgodności lub deklaracją właściwości użytkowych.

##### **Spawanie TIG 141**

Spawanie instalacji gazowej metodą TIG 141 polega na wykonaniu połączenia, elektrodą nietopliwą w osłonie gazów obojętnych. Gazy wykorzystywane do osłaniania obszaru spawania w metodzie TIG to: argon, hel lub ich mieszanina, wypływającego z dyszy uchwytu elektrodowego. Gaz osłonowy chroni spoinę i elektrodę przed utlenieniem, ale nie ma wpływu na proces metalurgiczny.

Łuk spawalniczy występujący między nietopliwą elektrodą a materiałem spawanym topi powierzchnię materiału. W spawaniu TIG nie jest konieczne stosowanie materiału dodatkowego. Elementy spawane można łączyć przez przetopienie rowka spawalniczego. Jeżeli jednak stosowany jest materiał dodatkowy, jest on wprowadzany do jeziora w sposób ręczny. Spoiwo zwykle jest dostępne w postaci drutu (pręta) o długości 1m i odpowiednio dobranej średnicy.

Prace spawalnicze wykonać zgodnie z normą PN-EN ISO 9692-1:2014-02.

Do spawania gazociągów należy stosować:

- elektrody wolframowe nietopliwe wg PN-EN ISO 6848,
- materiały dodatkowe do spawania wg PN-EN 13479,
- gazy i mieszaniny gazów do spawania i procesów pokrewnych wg PN-EN ISO 14175.

Materiały do spawania gazociągów powinny posiadać wymaganą jakość potwierdzoną certyfikatem, aprobatą techniczną, deklaracją zgodności lub deklaracją właściwości użytkowych.

Kompensacja wydłużeń liniowych przewodów odbywać się będzie poprzez naturalne ułożenie przewodów. Dopuszczalna graniczna długość nie wymagająca kompensacji wynosi 5,0 [m].

### **5.1.2. Montaż instalacji z rur wielowarstwowych**

Rury i łączniki PEX/AL/PEX używane w instalacjach centralnego ogrzewania powinny posiadać dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Połączenia instalacji z rur PEX/AL/PEX wykonywane będą za pomocą złączek zaciskowych.

Przewody PEX/AL/PEX układane pod tynkiem lub pod podłogą powinny być na całej długości owinięte elastyczną otuliną np. ze spienionego PE grubości min. 9 [mm] pozwalającą na ich ruchy termiczne. Należy pamiętać, iż założenia otuliny na zbyt małej długości lub tylko w obszarze kształtek może być przyczyną uszkodzenia połączeń zaciskanych. Szczególnie przewody układane w bruzdach powinny być zabezpieczone przed tarciem o ich ścianki przez osłonięcie odpowiednią otuliną. Grubość otuliny powinna umożliwiać skuteczne przejmowanie wydłużeń termicznych, przy czym należy szczególnie zadbać o możliwość przesuwania się kolan i odgałęzień.

Kompensacja wydłużeń liniowych przewodów odbywać się będzie poprzez naturalne ułożenie przewodów. Dopuszczalna graniczna długość nie wymagająca kompensacji wynosi 5,0 [m].

### **5.1.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Rury i złączki wewnętrznej instalacji c.o. z rur stalowych czarnych należy zabezpieczyć antykorozyjnie, oczyścić do trzeciego stopnia czystości i malować dwukrotnie podkładem czerwonym chlorokauczukowym, a następnie emalią nawierzchniową.

## **5.2. Próba ciśnieniowa**

Zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych”, po wykonaniu instalacji c.o. należy przeprowadzić próbę ciśnieniową. Próbę ciśnieniową należy wykonać po ułożeniu przewodów, po zamontowaniu instalacji uchwytach ściennych oraz przed wykonaniem izolacji termicznej. Wszystkie złącza winny być odkryte. Próbę ciśnienia należy wykonać zgodnie z WT COBRTI INSTAL Zeszyt 6 na ciśnienie 0,6 [MPa] (6 Bar).

Z próby ciśnienia należy sporządzić protokół, który musi być podpisany przez Inwestor, Inspektora Nadzoru i Wykonawcę z podaniem miejsca i daty.

### **5.3. Odbiory robót**

Odbiory winny odbywać się komisyjnie przy udziale Inwestora, Inspektora Nadzoru, Kierownika Budowy.

Częściowy odbiór robót podlegających zakryciu na poszczególnych odcinkach obejmuje:

- montaż instalacji c.o.,
- próby ciśnieniowe,
- izolację termiczną.

Odbiory należy potwierdzić protokołem Komisji z podaniem ewentualnych usterek i terminem ich usunięcia. Końcowego odbioru dokonać przed oddaniem do eksploatacji po przedstawieniu wszystkich dokumentów i sporządzić protokół.

Po zakończeniu robót Wykonawca musi przywrócić teren do stanu pierwotnego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania w wymogami niniejszej specyfikacji i dokumentacji projektowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Przyjętą jednostką obmiaru jest jednostka uwzględniająca elementy składowe robót obmiarowych według jednostek :

- [kpl.] - węzły cieplne regulacji oraz przygotowania wody grzewczej i c.w.u.,
- [m] - instalacji c.o. i c.t.,
- [szt.] - grzejniki,
- [m<sup>2</sup>] - ogrzewanie podłogowe.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Roboty podlegają następującym etapom odbioru :

- odbiorowi robót zanikających,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu (końcowemu),
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.1. Odbiór robót zanikających**

Odbiór robót zanikających polega na końcowej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

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

Odbioru dokonuje inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy, z jednoczesnym powiadomieniem inspektora nadzoru i Zamawiającego.

Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu określa ocenia inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań, w oparciu o przeprowadzone pomiary, zgodnie z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

### **8.2. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót. Odbiór ten dokonuje się wg zasad odbioru końcowego Inspektor Nadzoru i Zamawiający.

### **8.3. Odbiór ostateczny robót (końcowy)**

### **8.3.1. Zasady odbioru ostatecznego**

Odbiór ostateczny polega na końcowej 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 Inspektora Nadzoru i Zamawiającego. Odbiór ostateczny nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w pkt. 8.3.2

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego, w obecności inspektora nadzoru i Zamawiającego. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją techniczną i uzgodnieniami. W toku odbioru ostatecznego komisja zapozna się z realizacją ustaleń odbiorów robót zanikowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i poprawkowych.

### **8.3.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego jest protokół odbioru ostatecznego robót. Do tego odbioru Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty :

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami, dokonanymi w trakcie realizacji robót,
- dziennik budowy,
- wyniki pomiarów, oraz badań wszystkich oznaczeń laboratoryjnych, jeżeli były wymagane,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.

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

Wszystkie roboty poprawkowe i uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania tych robót wyznaczy komisja.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym. Odbiór ten będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu, oraz opinii i spostrzeżeń służb eksploatacyjnych.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Płatność będzie możliwa za roboty wykonane w zakresie objętym umową i dokumentacją projektową, które zostały wykonane zgodnie z wymaganiami ST i dokumentacji projektowej oraz odebrane przez Inspektora Nadzoru.

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Dla wykonanych robót podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

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

Wynagrodzenie ryczałtowe robót będzie obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,

- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

## **9.2. Organizacja ruchu**

Koszt organizacji ruchu są po stronie Wykonawcy i obejmują:

- opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektorem Nadzoru i odpowiedzialnymi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu (jeżeli będzie wymagany) Inspektorowi Nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i zabezpieczenia terenu budowy zgodnie z wymaganiami bhp,
- opłaty/dzierżawy terenu,
- przygotowanie i zabezpieczenie terenu prowadzenia robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- Wykonawca winien stosować się do obowiązujących przepisów BHP.
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych część II Instalacje Sanitarne i Przemysłowe”
- Ustawy Prawo Budowlane Dz.U. 1994 Nr 89, poz. 414 ze zmianami wprowadzonymi na podstawie Dz.U. z 2020 r. poz.1333, 2127, 2320 oraz Dz.U. z 2021 r. poz. 11, 234
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 16 września 2020 r. zmieniające rozporządzenia w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dziennik Ustaw, poz. 1608)
- Instalacje c.o. należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL, Zeszyt nr 2 „Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania.”
- Instalacje c.o. należy wykonać zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI INSTAL, Zeszyt nr 6 „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych.”