

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-453.3.20

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

Kod CPV	Opis robót
45232141-2	Elementy grzewcze systemów centralnego ogrzewania
45231110-9	Kładzenie rurociągów
45231100-6	Ogólne prace budowlane dotyczące budowy rurociągów

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **instalacji centralnego ogrzewania**, która zostanie wykonana w wyniku prowadzonych robót budowlanych w prowadzonych robót dla zadania pn. **„Remont pomieszczeń w budynku Sądu Rejonowego w Żaganiu”**.

1.2. Zakres stosowania ST

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót w zakresie instalacji centralnego ogrzewania wynikających z zakresu prac przewidzianych w branżowym projekcie instalacyjnym. Obejmują prace związane z dostawą materiałów i urządzeń, wykonawstwem, oraz wykończeniem i odbiorami robót.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ogólny zakres prac określono w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

Szczegółowy zakres prac obejmuje :

- roboty przygotowawcze,
- zakup wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- dostarczenie na miejsce robót wszystkich materiałów i urządzeń, sprzętu, narzędzi niezbędnych do prawidłowego wykonania robót,
- wyładunek materiałów i sprzętu na terenie robót,
- rozpakowanie urządzeń, przegląd i segregacja,
- oczyszczenie materiałów z zanieczyszczeń i smarów konserwacyjnych,
- wbudowanie wszystkich materiałów i urządzeń niezbędnych do prawidłowego wykonania robót: wyznaczenie miejsca ułożenia, ustawienie we właściwym miejscu, wypoziomowanie, sposób podparcia, cięcie rur, montaż poszczególnych elementów, regulacja ustawienia i dopasowanie, uszczelnienie połączeń,
- zabezpieczenie wylotów podejść przed zanieczyszczeniem do czasu zamontowania armatury i urządzeń oraz zakorkowanie końców rur przy wykonywaniu prób na ciśnienie,
- sprawdzenie poprawności montażu,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego i montażowego na miejscu pracy,
- osadzenie konstrukcji służących do montażu elementów wyposażenia i urządzeń,
- wykonanie przekuć i bruzd w elementach betonowych i murowych dla przeprowadzenia elementów instalacji,
- zamurowanie wykonanych przekuć,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane (stropy i ściany), założenie tulei ochronnych,
- dokonanie regulacji urządzeń, armatury i instalacji oraz przeprowadzenie prób w zakresie podanym w fabrycznej instrukcji montażowej zainstalowanych materiałów i urządzeń,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i prób, w tym próba szczelności, płukanie instalacji, sprawdzenie zadziałania armatury,
- prace porządkowe,
- unieszkodliwienie odpadów pobudowlanych,
- opracowanie dokumentacji powykonawczej,

- przygotowanie wykonanych robót do odbioru i uczestniczenie w czynnościach odbiorowych.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- opróżnienie zładu instalacji grzewczej,
- demontaż istniejących grzejników,
- demontaż gałęzi przyłączeniowych,
- przygotowanie bruzd do montażu rurociągów
- montaż rurociągów instalacji dwururowej z PE-RT/Al/PE-RT na odcinku grzejnik – pion,
- uszczelnienie przejść instalacji przez przegrody budowlane,
- montaż izolacji z pianki polietylenowej na rurociągach,
- montaż grzejników z armaturą
- próba szczelności,
- płukanie instalacji,
- regulację instalacji na gorąco.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z określeniami podanymi w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne” oraz z PN-ISO 7607-1 „Budownictwo. Terminy ogólne”, PN-ISO 7607-2 „Budownictwo. Terminy stosowane w umowach”, a także w przywołanych normach przedmiotowych.

1.5. Wymagania dotyczące robót

1.5.1. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót i zastosowanych materiałów oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Zamawiającego. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

1.5.2. Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie zastąpienia zaprojektowanych materiałów przez inne materiały o zbliżonych charakterystykach technicznych i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych wykonywanej roboty, ani zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

1.6. Określenie grupy, klasy i kategorii robót wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

Grupa robót: 453 Instalacje cieplne, wentylacyjne i konfekcjonowania powietrza
 Klasa robót: 4533 Instalowanie centralnego ogrzewania
 Kategoria robót 45331 Instalowanie centralnego ogrzewania

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny być zaopatrzone w:

- aktualne Aprobaty Techniczne lub odpowiadać normom,
- Certyfikat lub Deklarację zgodności z Aprobata Techniczną lub Polskimi Normami,

2.2. Wymagania szczegółowe.

2.2.1. Rura wielowarstwowa PE-RT/Al/PE-RT.

Rura wielowarstwowa PE-RT/Al/PE-RT do zastosowania w instalacjach: centralnego ogrzewania, płaszczyznowego.

- Budowa pięciowarstwowa
- Warstwa wewnętrzna i zewnętrzna wykonana z polietylenu o podwyższonej odporności temperaturowej
- Klasa zastosowania 5/6bar i 4/10bar
- Maksymalna temperatura robocza 90°C
- Maksymalne ciśnienie robocze 6bar dla temperatury 90°C
- Maksymalne ciśnienie robocze 10bar dla temperatury 70°C
- Brak pamięci kształtu – rurę można wyginać w sposób trwały
- Warstwa aluminium stanowi 100% barierę tlenową
- Niski współczynnik rozszerzalności liniowej – pięciokrotnie niższy od rur polietylenowych

DOPUSZCZENIA:

- Wykonanie zgodne z normą : PN-EN ISO 21003-2:2009 Systemy przewodów rurowych z rur wielowarstwowych do instalacji wody ciepłej i zimnej wewnątrz budynków - Część 2: Rury
- Atest Higieniczny.

2.2.2. Złączki:

Łączniki gwintowane wykonane z miedzi, w tym posiadające równocześnie końcówki do połączeń gwintowanych lub kapilarnych dla ciśnienia hydraulicznego 8,0MPa wg PN-92/H-87025 i PN-91/H-87026

Kształtki i złączki: złączki zaprasowywane z tworzywa PPSU oraz zaprasowywane i skręcane miedziane. Spełniające wymagania Aprobaty Technicznej oraz posiadające Atest Higieniczny PZH.

86' architektki

ul. Narutowicza 7, 67-100 Nowa Sól

tel. 536 327 750, 536 922 579, biuro@86architektki.pl

2.2.3. Izolacja termiczna rurociągów spełniająca wymagania PN-B-02421:

Otuliny powinny posiadać świadectwo oceny higienicznej.

Materiał izolacyjny winien być:

- gęstość 30-40kg/m³,
- współczynnik przewodzenia ciepła 0,035W/mK przy temperaturze +10°C, oraz 0,038W/mK przy temperaturze +40°C
- odporny na działanie maksymalnej temperatury eksploatacyjnej i posiadać trwałość – zachowując wymagane parametry fizykochemiczne i użytkowe – nie krótszą niż trwałość izolowanego rurociągu,
- chemicznie obojętny w stosunku do materiału izolowanego rurociągu,
- nietoksyczny,
- odporny na działanie wody oraz destrukcyjne czynniki biologiczne – chłonność wody do 1,05%,
- współczynnik oporu wobec dyfuzji pary wodnej >3500
- wytrzymały na występujące w czasie montażu, transportu i eksploatacji obciążenia statyczne i dynamiczne,
- winien spełniać wymagania p.poż. (NR0) – materiał niezapalny, lub zapalny samogasnący i nierozprzestrzeniający ognia.

Otuliny izolacyjne powinny posiadać trwałe oznakowanie zawierające : znak producenta, rodzaj surowca, podstawowe wymiary, datę produkcji.

2.2.4. Odpowietrznik grzejnikowy ręczny 1/2" spełniający wymagania normy PN-90/M-75003 – w komplecie z grzejnikiem

- maks. ciśnienie 1,6 MPa
- wyposażony w kluczyk do odpowietrznika

2.2.5. Uchwyty mocujące do rurociągów;

klipsy z PCW z kołkiem rozporowym do mocowania rurociągów z tworzyw sztucznych, pojedyncze i podwójne, obejmujące metalowe z powłoką galwaniczną, ocynkowaną o grubości 12-18µm z przekładką ze spienionego polietylenu lub gumy odpornej na starzenie o wytrzymałości termicznej od -80 do 100°C, z obustronnym zamknięciem i gwintem metrycznym z wkrętem 12-18mm.

2.2.6. Zawory spełniające wymagania normy PN-92/M-74001 do stosowania w ciepłownictwie i systemach grzewczych do połączenia instalacji z rozdzielaczem.

Zawory(kurki) odcinające instalacji grzewczej :

- dla średnic $D_n \leq 50$ winny być gwintowe,
- materiał odporny na korozję tlenową zgodnie z DIN 17440 (typ AISI 316 – stal kwasoodporna/H18N14M2/ ; dopuszcza się zastosowanie materiału 304/0H18N9/ oraz 321/1H18N9T/
- kula zamykająca i trzpień powinny być wykonane z materiału odpornego na korozję tlenową zgodnie z DIN17440.
- pierścienie uszczelniające typu „O” i uszczelki powinny być wykonane z SIL C4400, PTFE lub innego tworzywa nie zawierającego azbestu.
- Wymagane zakresy dopuszczalnych ciśnień i temperatur : PN 10 bar i temperatura pracy 95°C.
- na trzpieniu dźwignia lub motylek (ze stali węglowej lub stopu aluminium z powłoką malarską koloru czerwonego) do sterowania ręcznego, z ogranicznikiem kąta obrotu gwarantującym prawidłowe położenie kuli w pozycjach „całkowicie otwarty” i „całkowicie zamknięty”.

2.2.7. Elastyczna masa uszczelniająca

do uszczelniania przejść przez przegrody wewnętrzne w budynkach przeznaczonych na czasowy pobyt ludzi.

2.2.8. Grzejniki spełniające wymagania normy PN-EN 442 do stosowania w systemach grzewczych.

Grzejniki muszą charakteryzować się następującymi parametrami technicznymi:

- konstrukcja: całkowicie płaska płyta przednia bez widocznych krawędzi od przodu, osłony boczne, osłona górna (grill),
- materiał: blacha ze stali niskowęglowej walcowanej na zimno wg PN-EN 10130,
- geometria wewnętrzna: rozstaw pionowych kanałów wodnych wynoszący dokładnie 33,3 mm,
- zabezpieczenie antykorozyjne: mycie, odtłuszczanie, fosforanowanie cynkowe, gruntowanie metodą kateforezy drugiej generacji KTL II, malowanie końcowe elektrostatyczne proszkowe farbą epoksydowo-poliestrową w kolorze RAL 9016 (lub wg projektu),
- parametry pracy: maksymalne dopuszczalne ciśnienie robocze 1,0 MPa (10 bar), fabryczne ciśnienie próbne 1,3 MPa (13 bar), maksymalna temperatura robocza 110°C,
- przyłącza: 4 otwory boczne z gwintem wewnętrznym G 1/2".

2.2.8.1 Armatura regulacyjna i odcinająca

- Zawór termostatyczny: Zawór boczny prosty lub kątowy o średnicy DN15 (G ½”), dostosowany do parametrów instalacji.
- Głowica termostatyczna: Głowica cieczowa lub gazowa z blokadą nastaw, wyposażona w funkcję ochrony przed zamarzaniem (pozycja „*”).
- Zawór odcinający powrotny: Średnica DN15 (G ½”), z funkcją odcięcia i regulacji (opcja opróżniania), prosty lub kątowy.
- Osprzęt uzupełniający: Odpowietrznik ręczny G ½” oraz korek zaślepiający G ½” z uszczelnieniem o-ringowym.

2.2.8.2 Elementy mocujące

- Zawieszenia ściennie: Fabryczne konsole szynowe o nośności min. 120 kg (obciążenie pionowe) i min. 60 kg (siła wyrwywająca) na jedno zawieszenie.

2.3. Warunki przechowywania i składowania.

2.3.1. Wszystkie materiały powinny być dostarczane w oryginalnych opakowaniach i przechowywane zgodnie z instrukcją producenta oraz odpowiednią Aprobata Techniczną.

2.3.2. 2.3.3. Po rozładunku zwojów rur należy je składować w położeniu poziomym na powierzchniach płaskich, pozbawionych kamieni, cegieł, prętów metalowych itp. zanieczyszczeń oraz nierówności. Rury należy przechowywać w magazynach zadaszonych w temperaturach nie przekraczających 30°C. 4. W przypadku składowania rur w przestrzeni otwartej w okresie przekraczającym 30 dni należy je przykryć matami z brezentu lub innymi odpowiednimi powłokami chroniąc je przed niepożądanym działaniem promieni ultrafioletowych. Wystawienie rury na takie działanie powoduje zjawisko starzenia się materiału zewnętrznego PE-RT, a konsekwencją tego może być utrata własności fizyko-chemicznych, za którą gwarant ani producent nie ponoszą odpowiedzialności. 5. Rury wielowarstwowe mogą być przechowywane w temperaturach poniżej 0°C, ale wówczas należy je chronić przed narażeniem na duże naprężenia dynamiczne (np.: uderzenie młotkiem, upadek)

2.4. Wariantowe stosowanie materiałów:

Podany powyżej materiał stanowi propozycję projektanta lub zamawiającego. Zgodnie z ustawą „Prawo zamówień publicznych” Wykonawca ma prawo zastosować każdy inny „równoważny” co do cech techniczno-jakościowych wyrób. Niedopuszczalne jest stosowanie wyrobów nieznanego pochodzenia.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu oraz środków transportu podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Roboty można wykonywać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu nie wpływającego niekorzystnie na jakość wbudowywanych materiałów.

3.3. Roboty można wykonywać ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu nie wpływającego niekorzystnie na jakość wbudowywanych materiałów:

- drobny sprzęt monterski,
- elektronarzędzia,
- młotowiertarki i młoty do przebić przez przegrody.

3.4. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom technologicznym robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu oraz środków transportu podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Wszystkie materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do rodzaju, długości i ciężaru przewożonych materiałów i nie wpływających niekorzystnie na ich właściwości.

4.2.1. Zawory oraz skrzynki należy przewozić w oryginalnych opakowaniach, krytymi środkami transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć armaturę przed przemieszczaniem się w celu uniknięcia uszkodzeń.

4.2.2. Materiał izolacyjny należy transportować i przechowywać w sposób zabezpieczający go przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

4.2.3. Rury w kręgach powinny być związane taśmą z tworzywa sztucznego lub sznurem. Rury należy układać w transporcie poziomo na równych i gładkich powierzchniach – w stosach, oraz zabezpieczyć przed przemieszczeniem. Należy transportować je krytymi środkami transportu oraz chronić przed naświetleniem i nagrzewaniem promieniami słońca.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Instalacja ogrzewania grzejnikowego.

5.2.1. Montaż rurociągów.

Prace montażowe należy wykonywać w temperaturze powyżej 0°C. Łączenie i prowadzenie rurociągów należy przeprowadzać za pomocą złączek zaciskowych oraz połączeń zaprasowywanych.

Cięcie rur należy wykonywać specjalnymi nożycami prostopadle do osi rury. Rurę wygina się na zimno. Minimalny promień gięcia określa instrukcja producenta. Rury prowadzone w posadzce należy montować w izolacji termicznej. Podejścia do grzejników wykonywane w brzdach. Przewody prowadzone na ścianach należy mocować do ścian za pomocą obejm i uchwytów pojedynczych i podwójnych.

Maksymalne odstępny zamocowań wynoszą:

Rura	pozioma	pionowa
16x2, 20x2,25, 25x2,5	odstęp 0,5m	odstęp 1,00m

Podczas montażu obowiązuje zasada, że nie wolno pozostawiać wolnego, nie zamocowanego końca rury. Jako podpory stałe wykorzystuje się przelotowe uchwyty do rur z przekładką gumową, umieszczone na odsadźce rury lub na szczycie kompensatora U-kształtowego.

Przejścia instalacji przez przegrody należy wykonać w tulejach ochronnych, wykonanych z dowolnej rury systemu kanalizacyjnego PCV. Przejście przez ściany należy uszczelniać dowolnym materiałem plastycznym, a przejścia przez stropy elastyczną masą uszczelniającą o odporności ogniowej EI 120. W miejscach przejść nie mogą występować połączenia rur. Szczegółowe wytyczne montażowe określa instrukcja producenta lub dostawcy materiału.

5.2.2. Izolacja rurociągów.

Przewody instalacji c.o. należy zaizolować termicznie izolacją z pianki polietylenowej. Izolowanie przewodów należy wykonać po przeprowadzeniu próby szczelności. Nie należy izolować instalacji podczas jej działania. Prace izolacyjne należy prowadzić zgodnie z instrukcją producenta materiału izolacyjnego, przy temperaturze otoczenia nie niższej niż 10°C. W czasie montażu izolacji należy zachować czystość i suchą powierzchnię otulin oraz powierzchni izolowanych przewodów. Otuliny i kształtki izolacyjne powinny być dokładnie dopasowane do izolowanych elementów. Montaż otuliny polega na rozchyleniu otuliny, założeniu na rurociąg i sklejeniu zakładu wzdłuż otulin. Do montażu należy użyć dostępnych akcesoriów montażowych jak np. taśmy, folie itp. Styki wzdłużne otuliny winny być wobec siebie przesunięte o ok. 10-15°. Odległość powierzchni izolacji rurociągów od powierzchni przegród powinna wynosić co najmniej 30 mm dla rur o średnicy do 40 mm i 50 mm dla rur o większej średnicy.

5.2.3. Montaż grzejników

5.2.3.1 Warunki przystąpienia do montażu

Montaż grzejników płytowych gładkich dopuszcza się wyłącznie po zakończeniu wewnętrznych prac tynkarskich, wykonaniu gładzi oraz nałożeniu pierwszej (podkładowej) warstwy malarskiej w miejscach lokalizacji urządzeń.

5.2.3.2 Geometria i odległości montażowe

Należy bezwzględnie zachować następujące odległości montażowe:

- Odległość dolnej krawędzi grzejnika od wykończonej posadzki: min. 100 mm.
- Odległość górnej krawędzi grzejnika od spodu parapetu/wnęki: min. 100 mm.
- Odległość korpusu grzejnika od ściany: stała, wynikająca z geometrii zawieszenia ściennego (31 mm).

5.2.3.3 Dobór punktów mocowania w zależności od długości urządzeń

Liczbę zawiesi należy dobrać ściśle według wytycznych producenta:

- Długość grzejnika 400 – 1600 mm: 2 zawieszenia ściennie.
- Długość grzejnika 1800 mm: 3 zawieszenia ściennie.
- Długość grzejnika 2000 – 3000 mm: 3 zawieszenia ściennie.

5.2.3.4 Technologia montażu i ochrona wyrobu

Montaż w opakowaniu: Ze względu na wysokie wymagania estetyczne gładkiej płyty frontowej, montaż grzejników na konsolach oraz ich podłączenie hydrauliczne należy wykonać bez zdejmowania fabrycznej folii ochronnej i narożników tekturowych. Opakowanie wolno naciąć wyłącznie w miejscach niezbędnych do osadzenia grzejnika na hakach i wkręcenia armatury.

Poziomowanie: Grzejniki należy zamontować i wypoziomować w płaszczyźnie poziomej i pionowej z tolerancją do 1 mm na metr bieżący długości.

5.2.3.5 Podłączenie instalacji: Podejścia instalacyjne połączyć w układzie bocznego podłączenia jednoimiennego (zasilanie u góry, powrót u dołu). Zabrania się stosowania podłączeń krzyżowych,

odwróconych lub innych nienormatywnych układów powodujących spadek wydajności cieplnej urządzenia. Do uszczelniania połączeń gwintowanych stosować materiały atestowane (pakuła + pasta, nić teflonowa). Na złączach o-ringowych nie stosować dodatkowych uszczelnień.

5.2.4. Próby

5.2.4.1. Próba szczelności na zimno

Wykonaną instalację, po zakończeniu prac montażowych grzejników płytowych, a przed zakryciem bruzd i wykonaniem izolacji termicznej przewodów, należy poddać instalacyjnej próbie szczelności. Przed badaniem szczelności należy instalację kilkakrotnie przepłukać wodą uzdatnioną odpowiadającą normie PN-93/C-04607.

Na 24 godziny przed próbą szczelności instalacja winna być napełniona zimną wodą i dokładnie odpowietrzona za pomocą ręcznych odpowietrzników zamontowanych na każdym grzejniku. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów instalacji oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, zaworów grzejnikowych, śrubunków, korków oraz korpusów grzejników przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do badania szczelności, należy **bezwzględnie odłączyć (zamknąć) zawory odcinające lub zaślepić) przeponowe naczynie wzbiorcze oraz zabezpieczyć membrany zaworów bezpieczeństwa przed otwarciem**. Wszystkie zawory grzejnikowe (termostatyczne oraz odcinające powrotne) należy całkowicie otworzyć, a następnie podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy podłączonej w jej najniższym punkcie.

Ciśnienie próbne dla instalacji wynosi dokładnie 0,4 MPa (4,0 bar). Jest ono zgodne z projektem technologicznym instalacji (projektem kotłowni) i stanowi wartość bezpieczną, nieprzekraczającą dopuszczalnego ciśnienia roboczego zamontowanych elementów grzejnych (max 1,0 MPa).

Wynik badania należy uznać za pozytywny, jeżeli w ciągu 30 minut manometr (o dokładności odczytu min. 0,01 MPa / 0,1 bar) nie wykaże spadku ciśnienia o więcej niż 2% (wskazany jest brak jakiegokolwiek spadku) oraz nie stwierdzi się żadnych przecieków ani roszczenia na połączeniach gwintowanych, zaprasowywanych, armaturze oraz gładkich płytach czołowych grzejników.

Instalacji po przeprowadzonej próbie nie należy opróżniać z wody. Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż jej zmiana o 10°C powoduje zmianę ciśnienia o ok. 0,05–0,10 MPa (0,5–1 bar). Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków konieczności dokonania naprawy, ze względu na ryzyko korozji wewnętrznej stali. Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy bezwzględnie zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody (np. poprzez utrzymywanie temperatury dyżurnej źródła ciepła).

Uwaga: Z próby szczelności zostaje sporządzony protokół odbioru technicznego instalacji, zawierający co najmniej: adres i miejsce zainstalowania, liczbę, typy i wymiary zamontowanych grzejników, datę i czas, jak również parametry próby ciśnieniowej i zanotowanych spadków ciśnienia oraz końcowy wynik próby wraz z podpisami i danymi kontaktowymi Inspektora Nadzoru (Inwestora) oraz Wykonawcy.

5.2.4.2. Badanie szczelności i działanie w stanie na gorąco

Badanie szczelności i działania instalacji grzejnikowej na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek. Próbę szczelności i działanie instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzewczego, **nie przekraczających jednak maksymalnej temperatury roboczej grzejników wynoszącej 110°C** oraz temperatur obliczeniowych projektu. Przed rozpoczęciem próby budynek winien być ogrzewany w trybie ciągłym co najmniej przez 72 godziny. Podczas próby na gorąco należy dokonać szczegółowych oględzin wszystkich połączeń instalacji z grzejnikami, uszczelnień i dławic zaworowych oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń na rurociągach zasilających. Weryfikacji podlega także prawidłowość i równomierność nagrzewania się gładkich płyt frontowych grzejników pod wpływem regulacji głowicami termostatycznymi (symulacja otwarcia i zamknięcia przepływu). Wszystkie zauważone usterki należy usunąć.

Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja oraz korpusy grzejników nie wykazują przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń, deformacji płyt i trwałych odkształceń stali.

Po próbie szczelności na gorąco należy poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację należy uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% jego całkowitej pojemności. Próba zostaje zakończona podpisaniem protokołu rozruchu technologicznego i odbioru końcowego elementów grzejnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola jakości robót.

Kontrola jakości wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności wykonania robót z opisem przedmiotu zamówienia, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Zamawiającego oraz wytycznymi montażowymi dostawców materiałów.

6.3. Kontroli jakości podlega wykonanie:

- sprawdzenie jakości zastosowanych materiałów polegająca na sprawdzeniu zgodności zastosowanych materiałów z wymaganiami określonymi przez Zamawiającego w ST i dokumentacji projektowej na podstawie oględzin zewnętrznych, badań oraz świadectw jakości,
- sprawdzenie zgodności wykonanych robót z dokumentacją na podstawie oględzin i pomiarów,
- sprawdzenie prawidłowości montażu instalacji c.o. rurociągów zakresie:
 - montażu rurociągów wraz z łącznikami: wyznaczenie miejsca ułożenia, obsadzenie mocowań lub podparć, cięcie rur, połączenia, montaż kompensacji
 - montażu grzejników
- montażu armatury: sprawdzenie zadziałania zaworów,
- montażu izolacji termicznej
- sprawdzenie zgodności wykonanych robót z warunkami technicznymi, poprawność wykonania przejść przez przeszkody,
- wynik próby szczelności na zimno,
- wykonania nastaw wstępnych,
- efekt regulacji instalacji c.o. „na gorąco”.

6.4. Kontrola jakości robót pod względem estetyki obejmuje:

- zastosowanie jednego gatunku i zachowanie jednej kolorystyki grzejników,
- estetyka zamocowania grzejników, uchwytów i wsporników,
- zamocowanie grzejników na jednakowej wysokości w danym pomieszczeniu z zachowaniem zasad prostoliniowości mocowania,
- estetyka przejść przez przegrody.

6.5. Jeśli wszystkie wykonane badania dadzą wynik pozytywny, to roboty należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku niespełnienia któregokolwiek z wymagań, zostanie określony rodzaj prac i materiałów oraz sposób doprowadzenia do zgodności robót z wymaganiami, a następnie zostanie dokonana ponowna kontrola wykonanych robót.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest :

- mb – dla rurociągu mierzona w ich osi bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint,
- do ogólnej długości rurociągów wlicza się długość rur przyłączonych do grzejników (gałązek), armaturę łączoną na gwint, łączniki,
- zwężki (redukcje) wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach,
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierzej, wydłużeń i urządzeń,
- szt. lub kpl. – dla armatury i urządzeń,
- mb całkowitej długości rurociągów zasilających i powrotnych – dla próby szczelności na zimno i na gorąco,
- w sztukach dla aparatów grzejnych – dla uruchomienia i regulacji instalacji.

Jednostką obmiarową dla pozostałych robót jest jednostka miary podana w przedmiarze robót dla danej pozycji kosztorysowej.

7.3. Szczegółowe zasady obmiaru podane są w katalogach określających jednostkowe nakłady rzeczowe dla robót objętych niniejszą specyfikacją np. KNR, KNRR itp.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-450.0.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Instalacja c.o. zostanie odebrana jeśli wszystkie wyniki sprawdzeń i badań jakościowych będą pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny, instalacja nie będzie odebrana.

Przygotowanie do odbioru oraz wykonanie wszelkich prób i odbiorów instalacji c.o. wymaganych przepisami prawa spoczywa na Wykonawcy.

8.3. Zakres odbioru częściowego.

Odbiorom częściowym podlegają :

- jakość wbudowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami dokumentacji projektowej , SST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenie i mocowanie przewodów,
- montaż izolacji rurociągów przed ich zakryciem,

Z każdego odbioru częściowego lub robót ulegających zakryciu powinien być sporządzony protokół w formie pisemnej lub dokonany wpis do dziennika budowy, zawierający ocenę wykonania robót oraz ewentualne zalecenia, które winny zostać wykonane przed podjęciem dalszych prac.

8.4. Do odbioru końcowego robót Wykonawca winien dostarczyć:

- pisemne zgłoszenie (na adres Zamawiającego) do odbioru końcowego instalacji c.o. z równoczesnym wpisem do dziennika budowy,
- dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do dokumentacji projektowej jakie zostały wykonane w wyniku robót wykonawczych,
- protokoły wykonanych badań, prób i pomiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- dziennik budowy z adnotacjami dotyczącymi kontroli robót międzyoperacyjnych,
- dokumenty poświadczające użycie materiałów dopuszczonych do obrotu w budownictwie (atesty, deklaracje zgodności itd.), itp., instrukcje użytkowania, DTR-ki zamontowanych urządzeń itd.,
- pisemne oświadczenie Wykonawcy o zakończeniu robót, gotowości instalacji c.o. do eksploatacji i zgodności jej wykonania z projektem, oraz obowiązującymi przepisami.

Wykonawca jest zobowiązany do uczestniczenia w czynnościach odbiorowych.

Komisja odbiorowa w toku czynności odbiorowych :

- zbada aktualność i kompletność dokumentacji powykonawczej ,
- przeprowadzi oględziny armatury i wszystkich pozostałych elementów instalacji c.o. z punktu widzenia zgodności z dokumentacją użytych materiałów, sposobów ich montażu i rozmieszczenia , oraz zgodności z umową, ST i obowiązującymi normami i pozostałymi przepisami ,
- zbada wyniki przeprowadzonych badań,
- przeprowadzi regulację instalacji,
- sporządzi protokół odbioru końcowego robót instalacyjnych.

Komisja przerwie prace odbiorowi, gdy:

- prace zostały wykonane niezgodnie z umową,
- przedłożona dokumentacja powykonawcza jest niekompletna,
- roboty nie zostały zakończone,
- wykonana instalacja wykazuje poważne wady, wymagające dużych przeróbek lub ze względu na swoje wady nie nadaje się do bezpiecznego użytkowania.

Sporządzony protokół odbiorczy zawierać będzie :

- ocenę wyników wykonanych badań,
- potwierdzenie otrzymania dokumentacji powykonawczej,
- stwierdzenie zgodności lub niezgodności wykonania robót z zamówieniem,
- wykaz wad i usterek ze wskazaniem możliwości, sposobu i terminu ich usunięcia,
- wynik odbioru - a w przypadku odmowy odbioru, w protokole należy zamieścić uzasadnienie decyzji komisji.

Czynność odbioru (bez względu na wynik) należy odnotować w dzienniku budowy.

Protokół winien zostać podpisany przez wszystkich członków komisji zamawiającego oraz przez przedstawiciela wykonawcy (kierownika robót sanitarnych).

Roboty wykonane niezgodnie z wymaganiami należy poprawić i przedstawić do ponownego odbioru.

8.5. Po zgłoszeniu przez wykonawcę usunięcia wad wymienionych w protokole , zamawiający dokonuje komisyjnego sprawdzenia robót , potwierdzając fakt usunięcia usterek oddzielnym protokołem oraz równoczesnym wpisem do dziennika budowy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności.

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-450.0.00 "Wymagania ogólne". Płatność należy przyjmować zgodnie z oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i prób. Terminy i wielkości płatności określa wzór umowy.

9.2. Cena wykonania robót.

Podstawą płatności jest cena ofertowa skalkulowana przez Wykonawcę i zaoferowana Zamawiającemu w ofercie przetargowej dla danej pozycji kosztorysowej. Przyjęte pozycje kosztorysowe obejmują wszelkie roboty, czynności, wymagania i badania niezbędne do wykonania w celu osiągnięcia zakładanej jakości danego elementu, uwzględniając wszelkie roboty wynikające z wiedzy technicznej oraz technologii.

Cena jest wartością uśrednioną i obejmuje:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wewnętrzny transport materiałów i urządzeń oraz narzędzi,
- montaż i demontaż sprzętu pomocniczego,
- ustawienie, przestawienie, przenoszenie i rozebranie niezbędnych do montażu podparć,
- założenie tulei ochronnych przy przejściach przez przegrody,
- wykonanie i замуrowanie bruzd i przekuć dla rurociągów,

- montaż rurociągów wraz z łącznikami: wyznaczenie miejsca ułożenia, obsadzenie mocowań lub podparć, cięcie rur, uszczelnienie, itd.
- montaż armatury i sprawdzenie zadziałania zaworów,
- prace porządkowe,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i sprawdzeń i prób,
- unieszkodliwienie odpadów.

Cena uwzględnia również :

- nieuniknione odpady, ubytki i straty materiałowe,
- ilości materiałów potrzebnych do wykonania niezbędnych poprawek w toku prowadzenia robót,
- postoje sprzętu spowodowane procesem technologicznym oraz wynikiem z przestawiania sprzętu,

Płatności będą realizowane zgodnie z ceną ofertową w oparciu o protokoły odbioru zgodne zapisami we wzorze umowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy.

- **PN-EN 442-1** Grzejniki i konwektory -- Część 1: Wymagania i warunki techniczne.
- **PN-EN 442-2** Grzejniki i konwektory -- Część 2: Moc cieplna i metody badań.
- **PN-EN 215** Termostatyczne zawory grzejnikowe -- Wymagania i badania.
- **PN-EN 12828** Instalacje grzewcze w budynkach -- Projektowanie wodnych instalacji centralnego ogrzewania (w zakresie odpowietrzania i jakości wody).
- **PN-EN 14868** Ochrona materiałów metalowych przed korozją -- Wytyczne oceny ryzyka korozji w zamkniętych układach wodnych.
- **PN-B-02421** Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń -- Wymagania i badania odbiorcze.
- **PN-EN ISO 8497** Izolacja cieplna -- Określanie właściwości w zakresie przepływu ciepła w stanie ustalonym przez izolacje cieplne przewodów rurowych.
- **PN-EN ISO 6708** Elementy rurociągów -- Definicje i dobór DN.
- **PN-EN 13501-1** Klasyfikacja ogniowa wyrobów budowlanych i elementów budynków -- Część 1: Klasyfikacja na podstawie badań reakcji na ogień.

10.2 Inne.

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady- Warszawa 1988,
- Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych -zeszyt 6 Wymagań technicznych COBRTI INSTAL.