SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

INWESTOR:	SIM Sudety Sp. z o. o 57-300 Kłodzko, Pl. Bolesława Chrobrego 1
OBIEKT:	„BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY W POLANICY-ZDROJU”
ADRES OBIEKTU:	dz. nr 84/5 obręb 0003 Nowy Zdrój, Polanica-Zdrój
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	RUKA projekt sp. z o. o. 59-220 Legnica, ul. Wojska Polskiego 1/5
WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ:	CPV 45331100-7 Instalacja c.o.

DATA OPRACOWANIA czerwiec 2024 r.

Spis treści

1. CZEŚĆ OGÓLNA....3
1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego....3
1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)....3
1.3. Zakres stosowania ST. 3
1.4. Zakres Robót objętych ST. 3
1.5. Informacje o terenie budowy. 3
1.6. Nazwy i kody robót objętych zamówieniem. 3
1.7. Definicje określeń podstawowych. 3
1.2.1. Urządzenia kontrolno-pomiarowe - urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania. 4
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH 4
Wskazanie nazw własnych nie jest wskazaniem producenta ani miejsca pochodzenia a jest określeniem standardu jakości na etapie projektowania. 5
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN....6
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU 6
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH 7
Montaż przewodów. 7
Montaż armatury. 7
Montaż urządzeń instalacji....7
Fazowanie krawędzi rury....7
Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę. 7
Zamontowanie rury i złączki. 7
Zaprasowywanie złączek. 8
Rury w systemie sieciowanego polietylenu (PE-Xc)....8
Wskazówki montażowe dla systemu PE-Xc. 8
Rury PE-Xc w posadzce - instalacje sanitarne i grzewcze. 8
Ochrona przed mrozem. 9
Mocowanie i montaż przewodów. 9
Podpory. 9
Prowadzenie przewodów bez podpór....9
Rury w systemie ze stali ocynkowanej. 9
Obcięcie rury....9
Fazowanie krawędzi rury....9
Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę. 9
Kontrola....9
Zamontowanie rury i złączki. 9
Zaprasowywanie złączek. 9
Zalecenia do stosowania....10
Próby ciśnieniowe. 10
Próby szczelności rury wielowarstwowej. 10
Próba szczelności instalacji grzejnikowych wg DIN 18380 lub norm krajowych. 10
Wykonanie izolacji ciepłochronnej. 10
Tuleje ochronne. 10
Zabezpieczenia p.poż. 11
6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI ORAZ ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH W NAWIĄZANIU DO DOKUMENTÓW ODNIESIENIA 12
7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT....12
8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH....12
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH....12
10. Normy....13

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

1. CZEŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa nadana zamówieniu przez zamawiającego.

„Budynek mieszkalny wielorodzinny w POLANICY-ZDROJU".

1.2. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST).

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na wykonaniu wewnętrznych instalacji grzewczych.

1.3. Zakres stosowania ST.

Specyfikacja techniczna jest częścią Dokumentacji Projektowej niezbędnej przy realizacji i odbiorze robót wymienionych w pkt 1.1.

1.4. Zakres Robót objętych ST.

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie wewnętrznych instalacji grzewczych.

W zakres opracowania wchodzą następujące instalacje:
- instalacja centralnego ogrzewania

Wszelkie roboty, prace dodatkowe, czynności, materiały, rozwiązania, etc. nieopisane lub nie wymienione w poniższej Specyfikacji, a konieczne do przeprowadzenia, z punktu widzenia Prawa, sztuki i praktyki budowlanej, kompletnych prac budowlanych, wykończeniowych i branżowych, etc. muszą być przewidziane przez Wykonawcę na podstawie analizy dokumentacji Projektu Wykonawczego

1.5. **Informacje o terenie budowy**.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego. Miejsca na bazy, magazyny, składowiska i drogi transportowe powinny być tak wybrane, aby nie powodować zniszczeń w środowisku naturalnym. Powinny zostać podjęte odpowiednie środki zabezpieczające przed zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych, przekroczeniem dopuszczalnych norm hałasu, możliwością powstania pożaru. Opłaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji robót norm, określonych w odpowiednich przepisach dotyczących ochrony środowiska, obciążają Wykonawcę.
Wykonawca ma obowiązek utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy wymagany przez odpowiednie przepisy, przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej. Za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat prowadzonych robót albo przez personel Wykonawcy, odpowiedzialny jest Wykonawca.
Wykonawca jest zobowiązany do ochrony przed uszkodzeniem lub zniszczeniem własności publicznej i prywatnej. Odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne. Wykonawca, o ile umowa nie stanowi inaczej, uzyska od odpowiednich władz będących właścicielem instalacji potwierdzenie o ich lokalizacji, oraz zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem w czasie trwania budowy. Możliwe jest występowanie instalacji sieci niezinwentaryzowanych na mapach, których przebieg nie jest znany. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczaj ąc wszelkiej pomocy przy dokonywaniu napraw, ponosi koszt tych napraw. Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegał przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

1.6. **Nazwy i kody robót objętych zamówieniem.**

Grupa	Klasa	Kategoria	Opis
45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
	45330000-9		Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
		45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania

1.7. **Definicje określeń podstawowych.**

Określenia podstawowe w niniejszej STB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w specyfikacji STB 0.0 Wymagania ogólne.

Instalacja ogrzewcza wodna - Instalację ogrzewczą wodną stanowi układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody cieplej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp.), oddzielony zaworami od źródła ciepła. W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej.

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego - Instalacja ogrzewcza w której przestrzeń wodna (złąd) nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja centralnego ogrzewania wodna - Instalacja stanowiąca część lub całość instalacji ogrzewczej wodnej, służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzewania tych pomieszczeń.

Woda instalacyjna (czynnik grzejny) - Woda lub wodny roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody, napełniający instalację ogrzewczą wodną.

Źródło ciepła - Kotłownia, węzeł ciepłowniczy (indywidualny lub grupowy), układ z pompą ciepła, układ z kolektorami słonecznymi, działaj ące samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Ciśnienie robocze instalacji, - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji - Najwyższa wartość ciśnienia statycznego czynnika grzejnego (przy braku jego krążenia) w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne, próbne - Ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Urządzenia stabilizujące - urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.

1.2.1. Urządzenia kontrolno-pomiarowe **- urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.**

Urządzenia alarmowe - urządzenia sygnalizujące w sposób optyczny lub optyczno- akustyczny osiągnięcie parametrów granicznych (dopuszczalnych).

Odpowietrzenie miejscowe - zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki)

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne".

Wymagania ogólne.

Zastosowane materiały powinny spełniać ogólne wymagania podanie poniżej :

- Proponowane technologie powinny być odpowiednie do stanu projektowanego, zastosowanych technologii prac, a dobór materiałów powinien być wykonany według kryterium kompatybilności.
- Stosowane materiały muszą posiadać udokumentowane parametry nie gorsze od wyspecyfikowanych.
- Wszystkie materiały, elementy, rozwiązania, systemy muszą być stosowane, wykonywane, montowane ściśle według **udokumentowanych** wytycznych producenta, w sposób i w warunkach określonych w posiadanych przez element dokumentach odniesienia jak aktualne aprobaty techniczne (krajowe lub europejskie), certyfikat lub deklarację zgodności, atesty - wymagane przez polskie prawo. Oferent jest zobowiązany do wykazania, że dany materiał, system, zestaw, etc. wprowadzony legalnie na polski rynek, spełnia, określone polskim prawem, warunki techniczne dla projektowanego obiektu.
- Ilekroć Specyfikacja Istotnych Warunków Zamówienia wskazuje znak towarowy materiału, patent lub pochodzenie, Wykonawca może zastosować wskazany **lub równoważny**, inny materiał spełniający wymogi techniczne wskazanego oraz posiadający właściwości użytkowe zgodne z wymogami określonymi w Polskich Normach przenoszących normy europejskie lub normach innych państw członkowskich Europejskiego Obszaru Gospodarczego przenoszących te normy.
- Wykonawca jest zobowiązany do zrealizowania wszystkich brakujących i pominiętych w niniejszym opracowaniu elementów wraz z dostarczeniem koniecznych materiałów i urządzeń dla kompletnego wykonania, montażu i zapewnienia pełnej funkcjonalności specyfikowanych robót.

Wskazanie nazw własnych nie jest wskazaniem producenta ani miejsca pochodzenia a jest określeniem standardu jakości na etapie projektowania.

Instalację c.o. w przewodach rozdzielczych na parterze oraz w pionach zaprojektowano z rur stalowych systemu „KAN-therm INOX" przy zasilaniu czynnikiem grzewczym o parametrach roboczych 35/25° C. Instalację w korytarzu piwnicy prowadzić pod stropem na stalowych obejmach. W celu ograniczenia wydłużeń termicznych przewodów zastosować kompensatory „U-kształtne" oraz punkty stałe instalacji (na przewodach poziomych jak i pionowych). Szczególną uwagę należy zwrócić na przejścia przewodów przez ściany – należy zastosować stalowe rury ochronne. Przed pionowymi odcinkami przewodów należy zastosować armaturę odcinająca oraz równoważąco-regulacyjną. W najwyższym punkcie instalacji należy zastosować odpowietrzniki automatyczne. Odejścia od pionów doprowadzić do poszczególnych szafek rozdzielaczowo-pomiarowych w których należy zainstalować ciepłomierze oraz rozdzielacze do pętli grzejnych ogrzewania płaszczyznowego (podłogowego).
Instalacje c.o. w mieszkaniach projektuje się od rozdzielaczy jako pętle ogrzewania podłogowego. Zaprojektowano przewody z tworzywa z rur wielowarstwowych typu: Pe-X o średnicy 16x2mm - rozstaw co 15cm (optymalna długość jednej pętli powinna wynosić ok. 80m).
Dodatkowo w łazienkach przewidziano grzejniki drabinkowe elektryczne o mocy 200W.
Przewody instalacji grzewczej należy zaizolować systemem polietylenowej izolacji grzewczej o kolorze czerwonym na zasilaniu i niebieskim na przewodach powrotnych. Grubości izolacji rurociągów instalacji należy przyjmować zgodnie z normą „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń" PN-B-02421 lipiec 2000.
Po wykonaniu całości instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności.

Kotłownia

Pomieszczenie kotłowni znajduje się na 1 piętrze budynku, jego powierzchnia opiewa na 9,8m2, a wysokość 2,67m.
Kotłownie dla podmiotowego budynku projektuje się jako hybrydową, głównym źródłem wytwarzania energii cieplnej będzie pompa ciepła typu monoblok o mocy 60kW (alternatywnym rozwiązaniem jest zainstalowane 2x pomp ciepła w połączeniu kaskadowym). Szczytowym źródłem ciepła będzie kocioł gazowy jednofunkcyjny o mocy 30kW, który w czasie największych poborów energii cieplnej będzie wspomagał pompę ciepła.
Woda grzewcza na potrzeby centralnego ogrzewania akumulowana będzie w buforze ciepła o pojemności 500dm3. Do zbiornika należy doprowadzić przewody wody grzejnej z pompy ciepła oraz kotła gazowego. Bufor będzie pełnił również funkcję sprzęgła hydraulicznego. Za buforem należy zainstalować pompę obiegową centralnego ogrzewania. Bufor należy wyposażyć w grzałkę elektryczną o mocy 5kW, którą należy podłączyć do instalacji PV.
Ciepła woda użytkowa przygotowywana będzie w pojemnościowym podgrzewaczu o pojemności 750dm3. Podgrzewacz wyposażyć w 2x wężownice, do których należy podłączyć kocioł gazowy oraz pompę ciepła. W zbiorniku należy zainstalować grzałkę elektryczną o mocy 5kW, którą należy podłączyć do instalacji PV. Dla podgrzewacza należy przewidzieć okresową dezynfekcję temperaturą wody na poziomie 70oC.
Całą instalcję należy wyposażyć w system automatycznego sterowania.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania prowadzić w otulinie z pianki poliuretanowej o minimalnej grubości ścianki podanej w poniższej tabeli:

Wymagania izolacji cieplnej przewodów i komponentów

Lp.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K))
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 wewnętrznej rury
4	Średnica wewnętrzna ponad 100 mm	100 mm
5	Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów	1/2 wymagań z poz. 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 różnych użytkowników	1/2 wymagań z poz. 1-4
7	Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze	6 mm

Instalacja gazowa

Dla budynku projektuje się instalację gazową od gazomierza zlokalizowanego w projektowanej szafce gazowej na elewacji budynku (przyłącze gazowe oraz szafka gazowa stanowi odrębne opracowanie).

Instalację należy wprowadzić do kotłowni poprzez ścianę zewnętrzną w rurze osłonowej stalowej większej od zabezpieczanego przewodu. Za ścianą zewnętrzną zaleca się zmianę materiału ze stali na przewody wykonane z miedzi łączone lutem twardym lub metodą zaciskową. Połączenie z kotłem gazowym poprzez złącze gwintowane. Przed kotłem zainstalować zawór odcinający w miejscu łatwo dostępnym dla użytkowników instalacji.
Po wykonaniu instalacji należy wykonać próbę szczelności na ciśnienie 0,05MPa przez okres 30min.
- Pomieszczenie montażu kotła gazowego: kotłownia
- Kubatura pomieszczenia: 26,2m3
- Wysokość pomieszczenia: 2,67m

Projektowany kocioł jest kotłem gazowym jednofunkcyjnym z zamkniętą komorą spalania, wykorzystujący technologie kondensacji. W okresie grzewczym będzie pracował na cele c.o. i c.w.u. jako szczytowe źródło ciepła. Obieg czynnika grzewczego w instalacji będzie wymuszać pompa obiegowa zainstalowana w kotle przez producenta. Rolę zabezpieczenia przed nadmiernym wzrostem ciśnienia będzie pełnił zawór bezpieczeństwa wbudowany w kocioł jako element fabryczny dostarczony przez producenta. Uzupełnienie wody w instalacji poprzez zawór uzupełniający. Przed kotłem należy zamontować zawory odcinające oraz filtr siatkowy na wejściu wody c.o. do kotła. Odprowadzenie kondensatu należy wykonać przewodem do instalacji kanalizacji sanitarnej.
Dobrano kocioł gazowy wiszący o mocy 30kW wykorzystujący technologie kondensacji.
Wentylacja pomieszczeń oraz odprowadzenie spalin z kotła:
Odprowadzenie spalin z kotła wykonać przewodem powietrzno - spalinowym o średnicy 125/80mm, który należy wyprowadzić ponad linę dachu na wysokość min. 80cm. Przewód powinien być wykonany ze stali kwasoodpornej.
Wentylacje kotłowni należy wykonać poprzez przewód wentylacyjny o średnicy 150mm wykonany z blachy stalowej ocynkowanej, który należy wyprowadzić ponad linie dachu na wysokość min. 60cm.
Przejścia przez przegrody budowlane do pomieszczeń w różnych strefach pożarowych należy zabezpieczyć przejściem przeciwpożarowym o klasie odporności ogniowej równej co najmniej klasie przegrody budowlanej

Pompa ciepła

- pompa ciepła monoblok o mocy 60 kW /montaż wg DTR wybranego producenta/

Warunki przyjęcia na budowę materiałów.

Materiały i wyroby mogą być przyj ęte na budowę, jeśli spełniaj ą następuj ące warunki:
- są zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- są właściwie opakowane, firmowo zamknięte (bez oznak naruszenia zamknięć) i oznakowane (pełna nazwa wyrobu, ewentualnie nazwa handlowa oraz symbol handlowy wyrobu),
- spełniają wymagane właściwości wskazane odpowiednimi dokumentami odniesienia,
- producent dostarczył dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania wyrobów oraz karty techniczne (katalogowe) wyrobów lub firmowe wytyczne (zalecenia) stosowania wyrobów,
- spełniają wymagania wynikające z ich terminu przydatności do użycia (termin zakończenia robot pokrywczych powinien się kończyć przed zakończeniem podanych na opakowaniach terminów przydatności do stosowania odpowiednich wyrobów),

Warunki przechowywania materiałów i wyrobów.

Materiały powinny być przechowywane i magazynowane zgodnie z instrukcją producenta oraz wymaganiami odpowiednich dokumentów odniesienia tj. norm bądź aprobat technicznych. Pomieszczenie magazynowe do przechowywania materiałów i wyrobów opakowanych powinno być kryte, suche oraz zabezpieczone przed zawilgoceniem, opadami atmosferycznymi, przemarznięciem i przed działaniem promieni słonecznych.

3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STB „Wymagania ogólne".

Roboty należy prowadzić przy użyciu sprzętu przystosowanego do montażu instalacji sanitarnych z tworzyw sztucznych i metalowych oraz drobnego sprzętu budowlanego.

4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Wymagania ogólne dotyczące środków transportu podano w STB „Wymagania ogólne".

Transport elementów instalacji powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem i deformacją. Urządzenia, armaturę i grzejniki należy transportować w oryginalnych opakowaniach producentów i składować w sposób zabezpieczający uszkodzeniem powłok wykończeniowych.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w STB „Wymagania ogólne".

Zasady prowadzenia robót:

Montaż przewodów.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzenia instalacji.
Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku, jeżeli prędkość przepływu wody zapewni ich samo odpowietrzenie, a opróżnianie wody jest możliwe prze przedmuchanie sprężonym powietrzem.
Przewody poziome powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.
Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej.

Montaż armatury.

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed zainstalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być zainstalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.
Armaturę na przewodach należy tak zainstalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć zgodnie z projektem technicznym.

Montaż urządzeń instalacji

Urządzenia a w szczególności: kotły, pomy ciepła, wymienniki, pompy należy montować zgodnie z DTR w płaszczyznach równoległych do ścian, pionowo - w miejscach pokazanych w dokumentacji projektowej, w sposób nie powodujący naprężeń, z zachowaniem dostępu eksploatacyjnego dla serwisu, napraw i konserwacji

Rury w systemie ze stali ocynkowanej.

Obcięcie rury.

Rurę należy przeciąć prostopadle do osi, za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odłamywania nadciętych odcinków rur). Dopuszczalne jest zastosowanie innych narzędzi pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi w formie wyłamań, ubytków materiału i innych deformacji przekroju rury. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowa, itp.

Fazowanie krawędzi rury.

Używając ręcznego fazownika (dla średnic 66,7-108 półokrągłego pilnika do stali) należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, usunąć z niej wszelkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu. Przyrząd do fazowania może być również zamontowany na urządzeniach mechanicznych (np. na wiertarce elektrycznej).

Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę.

Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość wsunięcia rury w kształtkę. Po wsunięciu rury w kształtkę do oporu, zaznaczamy wymaganą długość wsunięcia na rurze (lub kształtce z bosym końcem) markerem. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki. Do wyznaczenia głębokości wsunięcia bez pasowania z kształtką, służą również specjalne szablony.

Kontrola.

Przed montażem, należy wzrokowo skontrolować obecność O-Ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, jak również czy nie ma żadnych zanieczyszczeń (opiłków lub innych ostrych ciał) mogących spowodować uszkodzenie O-Ringu w fazie wsuwania rury.

Zamontowanie rury i złączki.

Przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę na oznaczoną głębokość (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczy w celu ułatwienia wsunięcia rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub roztwór mydła - zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem).
W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania

każdego kolejnego złącza należy skontrolować głębokość wsunięcia obserwuj ąc znaczniki wykonane markerem na rurze

Zaprasowywanie złączek.

Przed rozpoczęciem procesu prasowania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest stosowanie zaciskarek i szczęk prasuj ących dostarczanych przez producenta.
Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia.
Szczęka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringa w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany.
Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób.

Zalecenia do stosowania.

- Rur stalowych nie wolno giąć na „gorąco". Dopuszczalne jest gięcie na „zimno" pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia (R=3,5xdz). Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania i eksploatacji nie powinny być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.
- Nie zaleca się gięcia rur powyżej średnicy 028 mm.
- Zalecane jest stosowanie gotowych łuków, oraz kolan 90° i 45°
- Do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła, np. palniki, przecinarki ściernicowe.
- Do cięcia rur stosuje się tylko obcinaki krążkowe (ręczne i mechaniczne).
- Nie zaleca się opróżniania instalacji napełnionych wodą. W związku z tym, w niektórych przypadkach (konieczność opróżnienia instalacji po próbie ciśnieniowej), zaleca się wykonywanie próby ciśnieniowej przy użyciu sprężonego powietrza.
- W sytuacji krycia w przegrodach budowlanych, rury i kształtki należy prowadzić w szczelnej izolacji, ze względu na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed chemią budowlaną.
- W przypadku narażenia rur i kształtek na kontakt z wilgocią oraz innym środowiskiem korozyjnym należy bezwzględnie stosować szczelną izolację przeciwwilgociową. Grubość zastosowanej izolacji powinna umożliwić swobodną pracę termiczną instalacji - kompensację.
- Instalacje wykonane należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

Rury w systemie sieciowanego polietylenu (PE-Xc).

System PE-Xc jest uniwersalnym rurowym systemem instalacyjnym z techniką łączenia aksjalnego (tuleja zaciskowa nasuwana jest na złącze wzdłuż osi rury). Złączki w systemie PE-Xc wykonane są: z mosiądzu sanitarnego zwanego też mosiądzem CR z bardzo wytrzymałego tworzywa o nazwie polisulfony fenylenu w skrócie PPSU.
W technice instalacji sanitarnych i grzewczych stosowane są rury w wersji PE-Xc (polietylen wysokiej gęstości sieciowany w wiązce elektronów) sanitarne i grzewcze (z powłoką antydyfuzyjną) oraz uniwersalne rury wielowarstwowe PE-Xc/Al/PE do instalacji grzewczych i sanitarnych. W rurach wielowarstwowych rurą rdzeniową jest zawsze rura sanitarna PE-Xc na którą nałożono warstwę folii Al zgrzewaną doczołowo laserem oraz estetyczną białą warstwę zewnętrzną z polietylenu PE.

Wskazówki montażowe dla systemu PE-Xc.

Montując instalacje wody pitnej (woda zimna, ciepła i cyrkulacja) oraz grzewczej, należy brać pod uwagę obowiązujące normy techniczne i przepisy wykonawcze. Instalacje te powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych monterów pod nadzorem osób mających odpowiednie uprawnienia do nadzorowania i kontrolowania robót instalacyjnych. Takie są wymogi polskiego prawa budowlanego oraz wymóg uzyskania gwarancji na wykonane instalacje.
Podczas montażu instalacji z tworzyw sztucznych należy pamiętać o kilku istotnych warunkach i wymaganiach przedstawionych poniżej.

Rury PE-Xc w posadzce - instalacje sanitarne i grzewcze.

Rurociągom instalacji sanitarnych i grzewczych prowadzonym w stropie pomiędzy pomieszczeniami użytkowymi ogrzewanymi, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 listopada 2008 w sprawie zmiany warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
Należy pamiętać, że zalecana temperatura na powierzchni rur (otuliny) prowadzonych w betonie nie powinna przekraczać 60°C (oddziaływanie temperatury na beton). Należy też pamiętać o oddziaływaniu rur na wykładziny posadzki np. parkiet, który może się intensywnie rozsychać bezpośrednio nad rurami. Wytyczne Projektowania Instalacji Centralnego Ogrzewania wydane przez COBRTI INSTAL (2001 rok) wymagają od przewodów c.o. prowadzonych w posadzce przez pomieszczenia stałego pobytu ludzi, zaizolowania ich tak,aby temperatura posadzki bezpośrednio nad rurą nie przekraczała 29°C. Wielkość warstwy izolacji akustycznej należy dobierać zgodnie z wymaganiami polskich norm.

Ochrona przed mrozem.
Nie wolno dopuścić do zamarznięcia wody w rurociągach PE-Xc, ponieważ zamarzająca woda w zamkniętej przestrzeni może spowodować powstanie ciśnienia o wartości ponad 150 bar. W przypadku wystąpienia takiej groźby należy rurociągi opróżnić z wody lub dodać do wody odpowiednie środki chroniące przed zamarzaniem. Jako środki przeciwzamrożeniowe można stosować wolne od substancji powierzchniowo czynnych glikole etylenowe o zalecanym stężeniu nie wyższym niż 35% . Stężenie 35% odpowiada obniżeniu temperatury zamarzania wody do -22 °C . W przypadku stosowania roztworów wodnych glikoli propylenowych stężenie ich nie powinno przekraczać 25% (obniża temperaturę zamarzania wody do -10 °C). Przekroczenie tego stężenia glikolu propylenowego może spowodować powstawanie rys naprężeniowych w ściankach rur PE-X.

Mocowanie i montaż przewodów.
Właściwe umocowanie instalacji do podłoża jest gwarantem jej trwałości i bezawaryjnej pracy w wieloleciu. Do mocowania instalacji PE-Xc należy stosować wyłącznie uchwytów, przeznaczonych do instalacji z tworzyw sztucznych. Uchwyty mocuje się do podłoża za pomocą powszechnie dostępnych kołków rozporowych lub innych specjalnie zaprojektowanych systemów mocowań.

Podpory.
Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet, jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji i wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.
Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Prowadzenie przewodów bez podpór.
Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w peszlu) lub izolacji osadzonej w swobodnie.

Rury w systemie ze stali ocynkowanej.
Obcięcie rury.
Rurę należy przeciąć prostopadle do osi, za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odłamywania nadciętych odcinków rur). Dopuszczalne jest zastosowanie innych narzędzi pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi w formie wyłamań, ubytków materiału i innych deformacji przekroju rury. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowa, itp.

Fazowanie krawędzi rury.
Używając ręcznego fazownika (dla średnic 66,7-108 półokrągłego pilnika do stali) należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, usunąć z niej wszelkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu. Przyrząd do fazowania może być również zamontowany na urządzeniach mechanicznych (np. na wiertarce elektrycznej).

Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę.
Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość wsunięcia rury w kształtkę. Po wsunięciu rury w kształtkę do oporu, zaznaczamy wymaganą długość wsunięcia na rurze (lub kształtce z bosym końcem) markerem. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki. Do wyznaczenia głębokości wsunięcia bez pasowania z kształtką, służą również specjalne szablony.

Kontrola.
Przed montażem, należy wzrokowo skontrolować obecność O-Ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, jak również czy nie ma żadnych zanieczyszczeń (opiłków lub innych ostrych ciał) mogących spowodować uszkodzenie O-Ringu w fazie wsuwania rury

Zamontowanie rury i złączki.
Przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę na oznaczoną głębokość (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczy w celu ułatwienia wsunięcia rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub roztwór mydła - zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem).
W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania każdego kolejnego złącza należy skontrolować głębokość wsunięcia obserwuj ąc znaczniki wykonane markerem na rurze

Zaprasowywanie złączek.
Przed rozpoczęciem procesu prasowania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest stosowanie zaciskarek i szczęk prasujących dostarczanych przez producenta.

Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia. Szczęka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringa w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób.

Zalecenia do stosowania.

- Rur stalowych nie wolno giąć na „gorąco". Dopuszczalne jest gięcie na „zimno" pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia (R=3,5xdz). Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania i eksploatacji nie powinny być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.
- Nie zaleca się gięcia rur powyżej średnicy 028 mm.
- Zalecane jest stosowanie gotowych łuków, oraz kolan 90° i 45°
- Do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła, np. palniki, przecinarki ściernicowe. Do cięcia rur stosuje się tylko obcinaki krążkowe (ręczne i mechaniczne).
- Nie zaleca się opróżniania instalacji napełnionych wodą. W związku z tym, w niektórych przypadkach (konieczność opróżnienia instalacji po próbie ciśnieniowej), zaleca się wykonywanie próby ciśnieniowej przy użyciu sprężonego powietrza.
- W sytuacji krycia w przegrodach budowlanych, rury i kształtki należy prowadzić w szczelnej izolacji, ze względu na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed chemią budowlaną.
- W przypadku narażenia rur i kształtek na kontakt z wilgocią oraz innym środowiskiem korozyjnym należy bezwzględnie stosować szczelną izolację przeciwwilgociową. Grubość zastosowanej izolacji powinna umożliwić swobodną pracę termiczną instalacji - kompensację.
- Instalacje wykonane należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.

Próby ciśnieniowe.

Wszystkie instalacje wodne muszą być zgodne z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych poddane próbie ciśnieniowej przed zakryciem i zaizolowaniem, przy czym ciśnienie próbne musi wynosić 1,5-krotną wartość ciśnienia roboczego.
Próbek ciśnieniową należy przeprowadzić jako próbę wstępną, główna i końcową.

Próby szczelności rury wielowarstwowej.

Wykonawca instalacji grzewczej, zimnej wody lub sanitarnej zobowiązany jest do skontrolowania szczelności rur, zanim zostaną one przykryte cementem, gipsem lub innym materiałem.
Do kontroli szczelności należy posłużyć się przyrządami do pomiaru ciśnienia, z dokładnością do 0,1 bar, które należy umieścić w najniższym punkcie instalacji. Instalacja musi być odpowietrzona, a w razie potrzeby zabezpieczona przed zamarzaniem.

Próba szczelności instalacji grzejnikowych wg DIN 18380 lub norm krajowych.

Instalacja grzewcza musi wytrzymać ciśnienie odpowiadające 1,3-krotności całkowitego ciśnienia w instalacji (= ciśnienie statyczne instalacji), tak by w każdym punkcie Instalacji nadciśnienie wynosiło co najmniej 1 bar.
Próbę szczelności przeprowadza się w czasie 24 godzin, spadek ciśnienia może wynieść maksymalnie 0,2 bar. Instalacja nie może posiadać ubytków wody.
Przed uruchomieniem instalacji zalecamy co najmniej 3-krotne przepłukanie przewodów rurowych (o ile to możliwe ciepłą wodą) w celu usunięcia z instalacji zabrudzeń lub pozostałości po montażu. Zalecamy również zamontowanie filtrów.
Zgodnie z normą DIN 1822 płukanie powinno trwać co najmniej 2 minuty lub 15 sek./metr bieżący rury, przy czym prędkość przepływu wody powinna wynosić 0,5 m/s.

Wykonanie izolacji ciepłochronnej.

Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru. Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej. Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.

Tuleje ochronne.

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.
Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu :

a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową
b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop.

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki.
Przestrzeń pomiędzy rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.
Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E, izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.
Przepust instalacyjny w tulei ochronnej, wykonany w zewnętrznej ścianie budynku poniżej poziomu terenu, powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności

Zabezpieczenia p.poż.

W miejscach przejść przewodów przez przegrody oddzieleń p.poż. należy zastosować elementy biernej ochrony p.poż. W tym celu przewiduje się zastosowanie ogniochronnych przejść p.poż. Przejścia wykonywać zgodnie z instrukcją producenta i aprobatą techniczną. Klasa odporności ogniowej przepustów instalacyjnych musi mieć klasę odporności ogniowej EI elementów oddzielenia przeciwpożarowego.

Wykucie otworów i bruzd.

Przed przystąpienie do kucia należy wyznaczyć dokładnie miejsce kucia.
Należy zwrócić szczególną uwagę w przypadku, gdy planowany otwór lub bruzda przebiega w pobliżu jakichkolwiek linii instalacji.
W przypadku kucia bruzd należy wyrysować na ścianie linię, po której należy wykuwać bruzdę.
Do kucia bruzd używać wyłącznie narzędzi ręcznych. Dopuszcza się używania narzędzi mechanicznych przy wykuwaniu otworów, należy przy tym pamiętać o zachowaniu wszelkich zasad BHP.
Wszystkie roboty kucia należy prowadzić tak by nie powodowały one niepotrzebnych zniszczeń w danym pomieszczeniu. Jeśli zachodzi taka konieczność to w „czystych" pomieszczeniach należy zabezpieczyć folia malarską wszystkie miejsca mogące się zniszczyć przy powyższych robotach.

Straty ciepła dla poszczególnych pomieszczeń obliczono według PN-EN 12831. Zestawienie obciążenia cieplnego dla każdego lokalu zestawiono na rzutach. Temperaturę w pomieszczeniach bytowych przyjęto na poziomie 20°C, natomiast temperaturę w pomieszczeniach łazienki równą 24°C.

Z racji zaprojektowania w budynku stacji mieszkaniowych (logoterm) - całkowite zapotrzebowanie mocy dla budynku na cele centralnego ogrzewania oraz c.w.u., kształtuje się następująco: moc wymiennika ciepła c.o.: 90kW.

Uwaga!

- projekt węzła cieplnego stanowi odrębne opracowanie,

- z racji zbyt małej pojemności instalacji c.o. w pomieszczeniu węzła należy przewidzieć bufor wody grzewczej o pojemności 750dm^3,

- węzeł cieplny należy przewidzieć jako węzeł jednofunkcyjny tylko c.o. (c.w.u. będzie przygotowywana w stacjach mieszkaniowych).

Instalację c.o. w przewodach rozdzielczych na parterze oraz w pionach zaprojektowano z rur stalowych systemu „KAN-therm INOX" przy zasilaniu czynnikiem grzewczym o parametrach roboczych 75/65° C. Instalację w korytarzu piwnicy prowadzić pod stropem na stalowych obejmach. W celu ograniczenia wydłużeń termicznych przewodów zastosować kompensatory „U-kształtne" oraz punkty stałe instalacji (na przewodach poziomych jak i pionowych). Szczególną uwagę należy zwrócić na przejścia przewodów przez ściany – należy zastosować stalowe rury ochronne. Przed pionowymi odcinkami przewodów należy zastosować armaturę odcinająca oraz regulacyjną. W najwyższym punkcie instalacji należy zastosować odpowietrzniki automatyczne. Pionowe odcinki doprowadzić do poszczególnych stacji mieszkaniowych (logoterm), a następnie do szafek rozdzielaczowych dla pętli grzejnikowych. Stacje mieszkaniowe należy wyposażyć w ciepłomierze oraz wodomierze.

Instalacje c.o. w mieszkaniach projektuje się od rozdzielaczy jako pętle grzejne do każdego odbiornika ciepła. Zaprojektowano przewody z tworzywa z rur wielowarstwowych typu: Pe-X o średnicy 16x2mm.

Ogrzewanie pomieszczeń przewidziano poprzez grzejniki stalowe - płytowe. Grzejniki należy wyposażyć w zawory termostatyczne typu RTD N10 oraz ręczny zawór odpowietrzający. Grzejniki należy montować w odległości 15 cm nad podłogą za pomocą szelek montażowych. Wymiary poszczególnych grzejników podano na rzutach budynku.

Przewody instalacji grzewczej należy zaizolować systemem polietylenowej izolacji grzewczej np.: „Turbolit S Plus" o kolorze czerwonym na zasilaniu i niebieskim na przewodach powrotnych.

Grubości izolacji rurociągów instalacji należy przyjmować zgodnie z normą „Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń" PN-B-02421 lipiec 2000.

Po wykonaniu całości instalacji należy przeprowadzić próbę szczelności.

6. OPIS DZIAŁAŃ ZWIĄZANYCH Z KONTROLĄ, BADANIAMI ORAZ ODBIOREM WYROBÓW I ROBÓT BUDOWLANYCH W NAWIĄZANIU DO DOKUMENTÓW ODNIESIENIA

Ogólne zasady kontroli jakości.

Kontrolę należy prowadzić w kolejnych fazach robót, poczynając od sprawdzenia materiałów i stanu przygotowania podłoża przez sprawdzenie prawidłowości wykonania kończąc na próbach działania grzejników ściennych. Kontrola musi obejmować sprawdzenie nastaw na zaworach grzejnikowych.
Szczególna uwagę należy zwrócić na wykonanie izolacji termicznej. Sprawdzeniu podlega działanie wszystkich elementów instalacji centralnego ogrzewania jak również całego systemu.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Wielkości obmiarowe określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaakceptowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.
Jednostką obmiarową dla rurociągów jest metr bieżący - dla każdej średnicy.
Jednostką urządzeń i armatury jest sztuka.

8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zgodność robót z projektem i Specyfikacją.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami nadzoru jeśli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały pozytywne wyniki. Sprawdzeniu podlega działanie wszystkich elementów wewnętrznej instalacji grzewczej jak również całego systemu.

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wytycznymi producentów poszczególnych grup urządzeń i materiałów.
Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji.
Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacja projektowa oraz ewentualnymi zapisami Dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizacje postanowień dotycząca usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badan szczelności instalacji.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Roboty instalacyjne dla rur centralnego ogrzewania płatne są wg ceny obmiaru, które zawiera:
- wykonanie robót przygotowawczych,
- zakup i dostawę materiałów,
- czyszczenie i malowanie rur,
- wykonanie prac przygotowawczych: tyczenie trasy, wykucie bruzd, wykonanie przejść przez przegrody,
- ułożenie i łączenie rur,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST.

Roboty instalacyjne dla montażu armatury płatne są wg obmiaru na podstawie ceny jednostkowej, która zawiera:
- zakup i dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- montaż armatury,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

Roboty instalacyjne dla montażu grzejników płatne są wg obmiaru na podstawie ceny jednostkowej, która zawiera:
- wykonanie robót przygotowawczych,
- zakup i dostawę materiałów,
- osadzenie wsporników w ścianie lub podłodze,
- montaż grzejników,
- montaż zaworów grzejnikowych na zasilaniu i powrocie,
- wykonanie nastawy wstępnej na zaworach grzejnikowych.
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST.

10. NORMY

Wszelkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi i/lub wydanymi normami i przepisami (chyba, że Zamawiający wymaga zastosowania wyższych standardów).

PN-EN 215-1:2002 - Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 442-1:1999 - Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne.
PN-EN 442-2:1999 - Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
PN-B-02421 - Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-02414:1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
PN- 91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania".
PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania".
PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania". PN-M-44015 - Pompy. Ogólne wymagania i badania.
PN-C-04607:1993 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.
PN-EN 1057:1999 Miedź i stopy miedzi. Rury okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w instalacjach sanitarnych i ogrzewania
PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi. Łączniki instalacyjne. Część 1 Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.
Wymagania techniczne COBRTI Instal Zeszyt 6. „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych”.
PN-EN ISO 6946:2008 Komponenty budowlane i elementy budynku - Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła - Metoda obliczania
PN-EN ISO 10077-1:2007 Cieplne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - Obliczanie współczynnika przenikania ciepła - Cześć 1: Postanowienia ogólne 16 § 134 ust. 1
PN-EN ISO 10077-2:2005 Cieplne właściwości użytkowe okien, drzwi i żaluzji - Obliczanie współczynnika przenikania ciepła - Cześć 2: Metoda komputerowa dla ram
PN-EN ISO 10211:2008 Mostki cieplne w budynkach – Strumienie ciepła i temperatury powierzchni – Obliczenia szczegółowe
PN-EN 12831:2006 Instalacje ogrzewcze w budynkach – Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego
PN-EN ISO 13370:2008 Cieplne w właściwości użytkowe budynków – Wymiana ciepła przez grunt – Metody obliczania
PN-EN ISO 13789:2008 Cieplne właściwości użytkowe budynków - Współczynniki wymiany ciepła przez przenikanie i wentylacje – Metoda obliczania
PN-EN ISO 14683:2008 Mostki cieplne w budynkach – Liniowy współczynnik przenikania ciepła – Metody uproszczone i wartości orientacyjne

PN-B-02403:1982 Ogrzewnictwo - Temperatury obliczeniowe zewnętrzne

Nie wymienienie tytułu jakiejkolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.
Przywołanie przepisu, który został znowelizowany obliguje wykonawcę do stosowanie jego aktualnej treści. Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych.
Jest zobowiązany do odpowiedzialności za spełnienie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod.