

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

SST 03.04.

„ROBOTY INSTALACYJNE SANITARNE – INSTALACJA C.O I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO”

NAJWAŻNIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

ST – „Specyfikacja Techniczna”

OST – „Ogólna Specyfikacja Techniczna”

SST – „Szczegółowa Specyfikacja Techniczna”

PZJ – „Program Zapewnienia Jakości”

bhp. – bezpieczeństwo i higiena pracy

Wrzesień, 2013 r.

Opracował:

techn. Michał Kowalski

SST 03.04.	SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNE ROBOTY INSTALACYJNE SANITARNE – INSTALACJA C.O I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO Z INDYWIDUALNYCH PIECÓW GAZOWYCH
-----------------------------	--

	SPIS TREŚCI
--	--------------------

- 1. WSTĘP**
 - 1.1 Przedmiot SST
 - 1.2 Zakres stosowania SST
 - 1.3 Zakres robót objętych SST
 - 1.4 Klasyfikacja robót wg CPV
 - 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.6 Określenia podstawowe
 - 1.6.1 Pojęcia ogólne
 - 1.6.2 Instalacje centralnego ogrzewania
 - 1.6.3 Urządzenia i elementy instalacji ogrzewania
 - 1.7 Ogólne wymagania dotyczące robót
- 2. MATERIAŁY**
 - 2.1. Rodzaje wykorzystanych materiałów
 - 2.1.1. Rury przewodowe
 - 2.1.2. Armatura instalacji c.o.
 - 2.1.3. Grzejniki c.o.
 - 2.1.4. Materiały do zabezpieczenia przewodów
 - 2.1.5. Izolacja
 - 2.1.6. Czynnik napędzający instalacje c.o.
 - 2.2. Odbiór materiałów na placu budowy
 - 2.3. Składowanie materiałów na placu budowy
 - 2.3.1. Składowanie przewodów
 - 2.3.2. Składowanie grzejników, armatury i kształtek
- 3. SPRZĘT**
 - 3.1 Składowanie grzejników, armatury i kształtek
 - 3.2 Sprzęt stosowany przy montażu
- 4. TRANSPORT**
 - 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu
 - 4.2 Transport sprzętu i materiałów
 - 4.3 Transport urządzeń gazowych
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
 - 5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót
 - 5.2. Roboty przygotowawcze
 - 5.3. Szczegółne warunki wykonania robót
 - 5.3.1. Warunki montażu przewodów
 - 5.3.2. Warunki montażu grzejników i armatury
 - 5.4. Napędzanie instalacji
 - 5.5. Próba szczelności i regulacji instalacji
 - 5.6. Ochrona przed korozją
 - 5.7. Odbiór robót izolacyjnych
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
 - 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót
 - 6.2 Kontrola, pomiary i badania
 - 6.2.1 Kontrola jakości materiałów użytych do budowy instalacji grzewczej
 - 6.2.2 Kontrola jakości robót montażowo - budowlanych
- 7. OBMIAR ROBÓT**

- 7.1 Ogólne zasady obmiaru robót
- 7.2 Jednostka obmiarowa
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 8.1 Ogólne zasady odbioru robót
- 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- 8.3 Odbiór końcowy robót
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 9.1 Ogólne zasady płatności
- 9.2 Ceny jednostkowe montażu
 - 9.2.1 Cena 1 metra budowy przewodu i rury przyłączeniowej do grzejników
 - 9.2.2 Cena 1 metra izolacji przewodu
 - 9.2.3 Cena montażu jednej sztuki grzejnika
 - 9.2.4 Cena montażu jednej sztuki filtra siatkowego i innej armatury
 - 9.2.5 Cena montażu jednej sztuki odpowietrznika automatycznego z zaworem stopowym
 - 9.2.6 Cena napełniania instalacji wodą
 - 9.2.7 Cena rozruchu instalacji po napełnieniu wodą
- 10. NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE**
- 10.1 Normy
- 10.2 Inne akty prawne
- 10.3 Pozostałe przepisy

1.	WSTĘP
1.1.	Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji c.o. i ciepła technologicznego w budynku sali gimnastycznej w ramach realizacji projektu "PRZEBUDOWA BUDYNKU SALI GIMNASTYCZNEJ PRZY SZKOLE PODSTAWOWEJ NR 5 W TCZEWIE"

1.2.	Zakres stosowania SST
------	-----------------------

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

1.3.	Zakres robót objętych SST
------	---------------------------

Zakres Robót do wykonania obejmuje wykonanie instalacji c.o. i ciepła technologicznego w budynku.

Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego

Źródłem ciepła dostarczającym wodę grzewczą dla celów centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego jest istniejąca kotłownia wbudowana na paliwo gazowe – zlokalizowana w budynku szkoły. Z kotłowni wyprowadzone jest przyłącze do Sali gimnastycznej średnicy 2x 32/110. Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb centralnego ogrzewania pomieszczeń socjalnych wynosi $Q = 10,62 \text{ kW}$. Zapotrzebowanie ciepła dla potrzeb ciepła technologicznego (ogrzewanie i wentylację) sali gimnastycznej wynosi $Q = 33,2 \text{ kW}$
Kubatura ogrzewalna obiektu $V = 1939 \text{ m}^3$

Założenia do obliczeń:

Temperatura zewnętrzna - 16°C .

Obliczenia instalacji wykonano dla I strefy klimatycznej wg PN-82/B-02403.

Współczynniki przenikania ciepła „k” przyjęto zgodnie z „Obliczeniami cieplno – wilgotnościowymi przegród budowlanych” – obliczono zgodnie z PE-EN ISO 6946.

Temperatura obliczeniowa ogrzewanego pomieszczenia wg PN-82/B-02402.

Obliczenia strat ciepła pomieszczeń w parciu o program InstalSystem – VNH: OZC – obliczanie Zapotrzebowania Ciepła

Instalacja centralnego ogrzewania

W kotłowni przygotowywana jest woda grzejna o parametrach $70/50^\circ \text{C}$. Do budynku sali gimnastycznej i pomieszczeń socjalnych wyprowadzone jest przyłącze preizolowane średnicy 2x32/110. Przewody doprowadzone są do pom. garażu.

Rozprowadzenie – temat niniejszego opracowania – zaczyna się od przewodów w pom. garażu.

Zaprojektowane ogrzewanie grzejnikowe (pomieszczenia socjalne) jest wodne dwururowe, pompowe z rozdziałem dolnym o parametrach wody grzejnej $70/50^\circ \text{C}$.

Ogrzewanie Sali gimnastycznej nastąpi poprzez wentylację i stanowi odrębne opracowanie. W projekcie niniejszym ciepło technologiczne to zasilanie nagrzewnic central wentylacyjnych.

Poziomy rozprowadzające prowadzić w posadzce przez salę gimnastyczną (obok projektowanego kanału wentylacyjnego), korytarz pomieszczeń socjalnych i szatnie do grzejników. Instalację centralnego ogrzewania wykonać:

- z rur stalowych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie i złącza gwintowane,
- flex PE-Xc (max temp. pracy 95°). Podejścia pod grzejniki z materiału j.w.

Odpowietrzenie instalacji c.o. przewidziano poprzez odpowietrzniki usytuowane w najwyższych punktach instalacji oraz będące na wyposażeniu grzejników.

Odwodnienie instalacji poprzez zawory spustowe usytuowane w kotłowni.

Grzejniki. Ogrzewanie pomieszczeń przewidziano płytowymi grzejnikami typ VNH - stalowymi CosmoNowa oraz higieniczne, grzejniki z wbudowanymi zaworami. Podłączenie grzejników boczne oraz od dołu poprzez zestaw przyłączeniowy.

Grzejniki wyposażać w głowice termostaticzne. Zawory tego typu pozwalają na wstępną regulację hydrauliczną, potrzebną dla poprawnej pracy instalacji.

Do regulacji zładu zastosowano zawory termostaticzne zamontowane przy grzejnikach, Montaż i regulację nastaw zaworów grzejnikowych należy przeprowadzić dopiero po

2 - krotnym płukaniu instalacji i stwierdzeniu przez inspektora nadzoru, że instalacja jest czysta.

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe.

Instalacja ciepła technologicznego

Zasilenie nagrzewnic wentylacyjnych oraz grzejnika usytuowanego w pomieszczeniu wentylatorni wykonać z rur stalowych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie i złącza gwintowane. Piony prowadzić w bruzdach w ścianie.

Parametry grzewcze czynnika cieplnego 70/50°C.

Instalację wykonać - z rur stalowych wg PN-80/H-74219 łączonych przez spawanie, przy armaturze złącza gwintowane.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane (pion 1 i 2): w tulejach ochronnych stalowych.

Przepusty przez strop zabezpieczyć poprzez zastosowanie systemu przegród ogniowych – uszczelnienie przy zastosowaniu ognioochronnej masy uszczelniającej elastycznej.

Odpowietrzenie zładu c.t. poprzez umieszczenie odpowietrzników w najwyższych punktach instalacji.

Odwodnienie instalacji poprzez zawory spustowe usytuowane w najniższych punktach instalacji (przy nagrzewnicach).

Do regulacji zładu służą zawory trójdrogowe – dostawa wraz z centralami wentylacyjnymi, oraz zawory równoważące TOUR ANDERSONE typ STA. Oba typy zaworów zamontować przed nagrzewnicami central wentylacyjnych.

Jako armaturę odcinającą zastosować zawory kulowe.

Izolacja termiczna

Rurociągi stalowe zabezpieczyć izolacją antykorozyjną, za pomocą powłok termoodpornych. Po wykonaniu izolacji antykorozyjnej należy wykonać izolację cieplochronną z pianki poliuretanowej, z płaszczem z PCV.

Rurociągi należy zaizolować zgodnie z PN-B-02421 z 2000r

Grubość izolacji dla c.o. (zasilenie, powrót) 40mm.

Przewody z rur flex PE-Xc zaizolować j.w., grubość izolacji 30mm.

Grubość izolacji dla przewodów c.t. dla :

-DN32 – 50mm

-DN15 – 30mm

Roboty obejmują następujące elementy instalacji c.o:

- montaż przewodów stalowych o połączeniach spawanych,
- montaż flex PE-Xc
- montaż przewodów przyłączeniowych DN15 do grzejników stalowych płytowych,
- montaż armatury – wszelkich zaworów, głowic termostaticznych, filtrów siatkowych i.t.p.
- montaż grzejników z armaturą przy grzejnikach,
- montaż wszelkich uchwytów do mocowania rur i materiały pomocnicze,
- płukanie instalacji i napełnienie instalacji wodą,
- wykonanie próby zamontowanej instalacji c.o. na zimno i na ciepło przez 72 godziny oraz regulacja instalacji,
- zabezpieczenie antykorozyjne instalacji c.o. przed założeniem izolacji.

- regulacji instalacji.
- montaż kotłów dwufunkcyjnych gazowych z zamkniętą komorą spalania
- podłączenie instalacji gazowej, c.o. i wody do kotłów
- badania instalacji,
- regulacja działania instalacji.

Zlecenie będzie wymagało prowadzenia Robót w branżach budowlanej i instalacyjnej.

1.4.	Klasyfikacja robót wg CPV
------	---------------------------

Klasyfikacja robót objętych Specyfikacją wg CPV (Wspólnego Słownika Zamówień):

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	
45000000-7				Roboty budowlane
	45300000-0			Roboty instalacyjne w budynkach
		45330000-9		Roboty instalacyjne wodno-kanalizacyjne i sanitarne
			45331000-6	Instalowanie urządzeń grzewczych, wentylacyjnych i klimatyzacyjnych
			45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania

1.5.	Ogólne wymagania dotyczące robót
------	----------------------------------

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

1.6.	Określenia podstawowe
------	-----------------------

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w Specyfikacji OST „Wymagania ogólne” , a także podanymi poniżej.

1.6.1.	Pojęcia ogólne
--------	----------------

- Centralne ogrzewanie – ogrzewanie, w którym ciepło potrzebne do ogrzewania zespołu pomieszczeń otrzymywane jest z jednego źródła ciepła i jest doprowadzane do ogrzewanych pomieszczeń za pomocą czynnika grzejnika.
- Czynnik grzejny – płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszący ciepło.
Pod pojęciem „wody” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.
- Instalacja (centralnego) ogrzewania – zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do:
 - wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych parametrów (źródło ciepła),
 - doprowadzenia czynnika grzejnego do ogrzewanego obiektu (część zewnętrzna instalacji),
 - rozdziału i rozprowadzenia czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).
- Źródło ciepła (w instalacji centralnego ogrzewania) – węzeł cieplny lub kotłownia.
- Część wewnętrzna instalacji – instalacja ogrzewania znajdująca się w ogrzewanym budynku. Część wewnętrzna instalacji zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła.
- Woda instalacyjna – woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.
- Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu – najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN – B - 02403).
Dla pary wodnej jest to temperatura odpowiadająca warunkom nasycenia pary przy ciśnieniu przy jakim następuje jej skraplanie w grzejnikach.

- Obliczeniowa temperatura czynnika grzeijnego (wody instalacyjnej) na powrocie –temperatura powrotnej wody instalacyjnej, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (w/g PN – B - 02403).
- Ciśnienie dopuszczalne – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzeijnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.
- Ciśnienie robocze – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzeijnego w instalacji podczas krążenia wody.
- Ciśnienie spoczynkowe – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.
- Spajalność – przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.
- Spawanie – metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.
- Spoina – część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.
- Materiał rodzimy – materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.
- Spoiwo - materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.
- Złącze spawane - połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.
- Spawanie gazowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.
- Spawanie łukowe - spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.
- Spawanie ręczne - spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.
- Spoina montażowa - spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.
- Spoina szczepna - krótka spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.
- Spoina ciągła - spoina ułożona na całej długości złącza.
- Lutowanie – połączenie dwóch części wykonane za pomocą lutowania.
- Zgrzewanie - metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.
- Zgrzewalność - podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.
- Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.
- Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

1.6.2.	Instalacje centralnego ogrzewania
--------	-----------------------------------

- Instalacja ogrzewania wodnego – instalacja ogrzewania, w której czynnikiem grzeijnym jest woda instalacyjna.
- Instalacja ogrzewania wodnego wysokotemperaturowa – instalacja ogrzewania wodnego, w której czynnikiem grzeijnym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej wyższej niż 115°C.
- Instalacja ogrzewania wodnego średniotemperaturowa – instalacja ogrzewania wodnego, w której czynnikiem grzeijnym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej wyższej niż 100°C i nie przekraczającej 115°C.
- Instalacja ogrzewania wodnego niskotemperaturowa – instalacja ogrzewania wodnego, w której czynnikiem grzeijnym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej nie przekraczającej 100°C.
- Instalacja ogrzewania wodnego systemu otwartego – instalacja, w której przestrzeń wodna ma stałe swobodne połączenie z atmosferą przez otwarte naczynia zbiorcze.
- Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego – instalacja, w której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.
- Instalacja ogrzewania wodnego grawitacyjna – instalacja, w której krążenie wody spowodowane jest różnicą gęstości wody powrotnej i zasilającej.

- Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowa) – instalacja, w której krążenie wody wywołane jest pracą pompy lub strumienicy (hydroelewatora).
- Instalacja ogrzewania z rozdziałem dolnym – instalacja, w której pozioma sieć przewodów zasilających pionów instalacji ogrzewania oraz sieć przewodów powrotnych, usytuowane są poniżej grzejników zasilanych bezpośrednio lub pośrednio z tych pionów.
- Instalacja ogrzewania wodnego dwururowa – instalacja, w której grzejniki łączone są równolegle, tzn. do każdego grzejnika lub pętli zasilającej grupę grzejników dopływa woda bezpośrednio z przewodu zasilającego, a odpływa bezpośrednio do przewodu powrotnego.
- Instalacja ogrzewania wodnego jednorurowa – instalacja, w której grzejniki łączone są szeregowo, tzn. do każdego grzejnika w danym obiegu dopływa częściowo schłodzona woda z grzejników znajdujących się przed nim, licząc w kierunku ruchu wody.
- Instalacja ogrzewania wodnego jednorurowa przepływowa – instalacja, w której przez każdy grzejnik przyłączony do danego przewodu, przepływa cała ilość wody płynącej tym przewodem.
- Instalacja ogrzewania wodnego jednorurowa z bocznikami – instalacja, w której stosunek ilości wody przepływającej przez pojedynczy grzejnik do ilości wody płynącej w przewodzie, do którego grzejnik jest przyłączony może być regulowany.

1.6.3.	Urządzenia i elementy instalacji ogrzewania
--------	---

- Grzejniki – element urządzenia centralnego ogrzewania, w którym czynnikiem grzejnym jest woda lub para wodna, przeznaczony do oddawania ciepła w sposób zorganizowany ogrzewanemu pomieszczeniu, przy czym proces wymiany ciepła z otoczeniem odbywa się przez promieniowanie i konwekcję swobodną.
- Urządzenia zabezpieczające – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego lub parowego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień.
- Naczynie zbiorcze systemu otwartego – zbiornik bezciśnieniowy przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego oraz zapewniający swobodne połączenie z atmosferą przestrzeni wodnej instalacji.
- Naczynie zbiorcze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmujący zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego.
- Urządzenia stabilizujące – urządzenia, które utrzymują ciśnienie w instalacjach ogrzewań wodnych w określonych granicach.
- Urządzenia kontrolno – pomiarowe – urządzenia wskazujące lub rejestrujące poszczególne parametry w ustalonych miejscach instalacji ogrzewania.
- Urządzenia alarmowe – urządzenia sygnalizujące w sposób optyczny, akustyczny lub optyczno – akustyczny osiągnięcie parametrów granicznych (dopuszczalnych).
- Odpowietrzenie miejscowe – zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki).
- Instalacja odpowietrzająca – zespół poziomych i pionowych rur i urządzeń przeznaczonych do oddzielania i usuwania powietrza z całej instalacji ogrzewania wodnego lub z jej części.

1.7	Ogólne wymagania dotyczące robót
-----	----------------------------------

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za zgodność ze Specyfikacją Techniczną, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera Kontraktu.

Dla realizacji robót objętych dokumentacją należy opracować plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia tzw. „Plan BiOZ” zgodnie z Dz. U. Nr 120 poz. 1126 z 2003r. oraz informacją dotyczącą bezpieczeństwa i ochrony zdrowia zamieszczoną w projekcie budowlanym.

Roboty wykonać zgodnie z dokumentacją, obowiązującymi przepisami oraz zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót COBRTI – INSTAL.

W czasie realizacji robót należy przestrzegać:

- warunków zawartych w uzgodnieniach załączonych do projektu budowlanego,
- obowiązujących przepisów BHP, szczególnie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. Nr 47 poz. 401.

Montaż przewodów i uzbrojenia wykonać zgodnie z instrukcją montażową producenta wyrobów, Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych z 1994r. Materiały zastosowane do montażu instalacji muszą być oznaczone znakiem CE oraz posiadać:

- atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny,
 - aprobatę techniczną ITB lub COBRTI INSTAL,
 - atesty i dopuszczenia do stosowania w Polsce,
 - certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną.
- Aktualność atestów, aprobat technicznych, certyfikatów należy sprawdzić przed wbudowaniem lub zastosowaniem w obiekcie.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość i terminowość wykonywanych Robót oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, obowiązującymi przepisami oraz poleceniami Inżyniera Kontraktu.

2.	MATERIAŁY
-----------	------------------

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w OST „Wymagania ogólne”.

2.1.	Rodzaje wykorzystanych materiałów
2.1.1.	Rury przewodowe

Rury stalowe Dn 15,32

Rury przewodowe z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-80/H-74200 łączonych przez spawanie.

Rury flex PE-Xc Dn16, Dn18, Dn25,

Rura grzewcza z sieciowanego polietylenu PE-Xc . Dodatkowo posiada ona barierę tlenową (zgodnie z DIN 4726) umożliwiającą stosowanie w zakresie instalacji grzewczych. Srebrnoszare zabarwienie pozwala odróżnić rurę grzewczą od rur wielowarstwowych i sanitarnych. Montaż odbywa się w sposób klasyczny, a więc rura w rurze, za pomocą rozdzielaczy lub trójników na surowej posadzce lub pod tynkiem.

- rury flex z PE-Xc,
- bariera tlenowa zgodnie z DIN 4726
- max. temperatura pracy obliczeniowa - 90°C,
- max. temperatura robocza - 95°C (dla p = 3,5 bar)

2.1.2.	Armatura instalacji c.o.
--------	--------------------------

- przy grzejnikach na zasileniu zawory z regulacją i głowicą termostatyczną, a na powrocie zawory „powrotne” umożliwiające odcięcie grzejnika bez nastawy wstępnej,
 - na gałęzkach zawory regulacyjne na powrocie oraz zawór kulowy odcinający na zasileniu.
- t=100°C, p=0,6 MPa

2.1.3.	Grzejniki c.o.
--------	----------------

Ogrzewanie pomieszczeń przewidziano płytowymi grzejnikami typ VNH - stalowymi CosmoNowa oraz higieniczne, grzejniki z wbudowanymi zaworami. Podłączenie grzejników boczne oraz od dołu poprzez zestaw przyłączeniowy. Grzejniki wyposażać w głowice termostatyczne. Zawory tego typu pozwalają na wstępną regulację hydrauliczną, potrzebną dla poprawnej pracy instalacji. Do regulacji zładu zastosowano zawory termostatyczne zamontowane przy grzejnikach.

2.1.4.	Materiały do zabezpieczenia przewodów
--------	---------------------------------------

- farba ftalowa (syntetyczna) przeciwrdzewna tiksotropowa – miniowa 60 %.
- farbą ftalową nawierzchniową o symbolu 3169-659-850,
- farby odporne na temperaturę do 100°C,
- atest higieniczny, do stosowania w pomieszczeniach stałego przebywania ludzi.

2.1.5.	Izolacja
--------	----------

Rurociągi należy zaizolować zgodnie z PN-B-02421 z 2000r
 Grubość izolacji dla c.o. (zasilenie, powrót) 40mm.
 Przewody z rur flex PE-Xc zaizolować j.w., grubość izolacji 30mm.
 Grubość izolacji dla przewodów c.t. dla :

- DN32 – 50mm
- DN15 – 30mm

2.1.6.	Czynnik napęniający instalacje c.o.
--------	-------------------------------------

- woda grzejna o parametrach 70/50 °C.

2.2.	Odbiór materiałów na placu budowy
------	-----------------------------------

Wszystkie materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, certyfikatami, deklaracjami zgodności i kartami gwarancyjnymi.
 Dostarczone materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia). Materiały uszkodzone, zarysowane, pęknięte nie nadają się do montażu i należy je usunąć z placu budowy.

2.3.	Składowanie materiałów na placu budowy
------	--

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.
 Cement, materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki, grzejniki, zawory oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.
 Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach.
 Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

2.3.1.	Składowanie przewodów
--------	-----------------------

Rury stalowe powinny być składowane w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo na podkładach drewnianych, tak aby nie uszkodzić zabezpieczenia antykorozyjnego i izolacji.
 Pierwszą warstwę rur należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą klinów drewnianych przybitych do podkładów.
 Przewody należy zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych. Rury można przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).
 Rury należy układać wg średnic, w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.
 Rury miedziane należy składować w pomieszczeniach zamkniętych.
 Końce wszystkich rur powinny być zabezpieczone kapturkami.

Rury flex (rury PE) Przewody należy zabezpieczyć przed wpływem czynników atmosferycznych. Rury można przechowywać pod zadaszeniem (wiatą).
 Rury z tworzywa sztucznego PE powinny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (zwojach lub wiązkach). Rury i kształtki nie powinny mieć kontaktu z żadnym innym materiałem, który mógłby uszkodzić tworzywo sztuczne.

Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż na 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Gdy rury są składowane (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki, najlepiej drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach, co 1,5 m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości min. 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m.

Rur z PE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający swobodne przewietrzanie.

Ewentualne zmiany intensywności barwy rur pod wpływem promieniowania słonecznego nie oznaczają zmiany własności wytrzymałościowych lub odpornościowych.

Rury dostarczone na budowę mają na obu końcach zaślepki, które winny być zdjęte dopiero bezpośrednio przedłączeniem rur.

Składowanie przewodów wykonać zgodnie z wytycznymi producentów stosowanych materiałów.

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Ponadto przewody i armatura powinny być składowane zgodnie z zaleceniami i wytycznymi Producenta

2.3.2.	Składowanie grzejników, armatury i kształtek
--------	--

Grzejniki, armatura instalacji c.o. i c.t. oraz kształtki do wykonania instalacji powinny być składowane w pomieszczeniu zamkniętym jak najbliżej wykonywanej inwestycji.

3.	SPRZĘT
3.1.	Składowanie grzejników, armatury i kształtek

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne”.

3.2.	Sprzęt stosowany przy montażu
------	-------------------------------

Do montażu należy stosować następujący sprzęt:

- samochód dostawczy do 0,9 t,
- samochód dostawczy skrzyniowy do 5,0 t,
- inne środki transportu w/g potrzeb,
- palniki acetylenowo – tlenowe,
- spawarka elektryczna,
- elektronarzędzia: szlifierki, przecinarki, wiertarki, wiertarki udarowe,
- młotki, przecinaki, giętarka i gwintownica do rur,
- sprzęt pomocniczy: pompa do prób, lutownice, zaciski itp.

4.	TRANSPORT
4.1.	Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne”.

4.2.	Transport sprzętu i materiałów
------	--------------------------------

Sprzęt stosowany do montażu należy przewieźć na miejsce w sposób nie powodujący jego uszkodzenia. Transport zapewnia firma dokonująca montażu instalacji.

Materiały mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu kołowego zaakceptowanego przez Inżyniera Kontraktu. Materiały muszą być rozmieszczone na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniami.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Zwoje i pakiety rur nie mogą być rzucać i przeciągane po podłożu, muszą być przenoszone. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur i materiałów z tworzyw sztucznych w temperaturze około 0°C i niższej.

4.3.	Transport urządzeń gazowych
------	-----------------------------

Transport urządzeń gazowych zgodnie z zaleceniem producenta.

5.	WYKONYWANIE ROBÓT
-----------	--------------------------

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków w jakich będzie wykonana instalacja c.o. z właścicielem budynku.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z wykonaniem nowej instalacji c.o. uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Właściciela i Użytkownika.

Roboty należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, wytycznymi producentów materiałów i urządzeń oraz projektem budowlanym.

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik Robót powinien stwierdzić, że:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa i higieny pracy dla prowadzenia robót instalacyjnych,
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji odpowiadają założeniom projektowym.

5.1.	Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót
------	--

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

5.2.	Roboty przygotowawcze
------	-----------------------

- wytyczenie tras prowadzenia przewodów,
- zabezpieczenie miejsca wykonywania robót,
- wykucie bruzd w ścianach dla ułożenia przewodów.

5.3.	Szczegółowe warunki wykonania robót
5.3.1.	Warunki montażu przewodów

Przy montażu rur stosować się do wytycznych Producenta przewodów.

Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną lub za pomocą spawania palnikiem acetylenowym.

Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rur.

Roboty spawalnicze powinny być wykonywane zgodnie z dokumentacją techniczną i kartą technologiczną spawania. Miejsca spawania powinno być dokładnie oczyszczone z rdzy i brudu, a następnie starannie oczyszczone przez przepalenie palnikiem gazowym lub lampą benzynową. Przed rozpoczęciem spawania należy sprawdzić współosiowość rur.

Spoina po jej wykonaniu powinna być oznakowana symbolem spawacza. Znaki należy umieszczać po przeciwnych stronach rury w odległościach od 30 mm do 50 mm od brzegu lica spoiny. Znaki cyfrowe lub literowe powinny być wykonane w sposób nie powodujący osłabienia grubości ścianki rury.

Przewody instalacji c.o. należy prowadzić w bruzdach ściennych ścian murowanych z gazobetonu lub cegły oraz w ścianach gipsowo – kartonowych. Przy prowadzeniu w ścianach gipsowo – kartonowych przy użyciu specjalnych przepustów przez profile.

Przejścia przewodów przez przegrody budowlane wykonać i zabezpieczyć zgodnie z warunkami określonymi w projekcie.

Przejścia przewodów przez przegrody oddzielenia przeciwpożarowych oraz przez przegrody o wymaganej klasie odporności ogniowej EI \geq 60 nie będące oddzieleniami przeciwpożarowymi wykonać w odpowiedniej klasie odporności ogniowej przy zastosowaniu materiałów posiadających wymagane atesty.

Przejścia przewodów przez przegrody o wymaganej klasie odporności ogniowej EI < 60 wykonać w tulejach ochronnych.

Tuleje przechodzące przez stropy powinny wystawać 2 cm ponad poziom posadzki.

Przewody wewnętrzne powinny być układane równolegle i prostopadle do ścian, spadki przewodów powinny zapewnić możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach.

Przewody w bruzdach ściennych powinny mieć izolację termiczną oraz wolną przestrzeń nie mniejszą niż 2 cm.

Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzd materiałami budowlanymi. Zakrycie bruzd jest możliwe po dokonaniu odbioru częściowego instalacji.

Montaż przewodów z rur stalowych:

- rury przed ich użyciem do montażu należy starannie oczyścić wewnątrz i na stykach, rury uszkodzonych lub pękniętych nie wolno używać do montażu;
- przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów w środku wysokości kondygnacji;
- dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać ± 10 mm na 10 m długości przewodu pionowego;
- przewody poziome prowadzone po ścianach lub pod stropem pomieszczeń należy mocować za pomocą uchwytów i podwieszeń, rozstaw maksymalny 1,5 m;
- przewód z rur stalowych ze szwem należy montować tak aby szew był widoczny na całej długości przewodu;
- szwy dwóch łączonych odcinków rur muszą być przesunięte wzajemnie o 1/5 obwodu rury;
- kolana, łuki itp. kształtki przewodów stalowych należy wykonywać jako gięte na zimno w zakresie średnic do 50 mm;
- dopuszczalne spłaszczenie rury przy gięciu nie może przekraczać 10% jej średnicy zewnętrznej

Montaż przewodów giętkich z rur flex PE-Xc na podobnych zasadach jak rury stalowe bez szwu. System eliminuje konieczność połączeń, kolan i kształtek.

5.3.2.	Warunki montażu grzejników i armatury
--------	---------------------------------------

Grzejniki zamontować w pomieszczeniach zgodnie z dokumentacją. Wysokość montażu grzejników nad posadzką pomieszczeń $h_{min}=10$ cm, odległość płyty grzejnika od parapetu i ściany budynku $B_{min}=10$ cm.

Grzejniki, zawory, filtry i armaturę kontrolno – pomiarową (AKP) należy montować według wytycznych Producenta. Kierunek przepływu czynnika przez armaturę musi być zgodny z kierunkiem strzałki na korpusie.

Należy sprawdzić czy wrzeciono jest proste, korpus nie uszkodzony a pokrętko daje się lekko obracać.

Aparatura kontrolno pomiarowa powinna mieć ważne cechy legalizacji.

5.4.	Napełnianie instalacji
------	------------------------

Instalację po pomyślnie wykonanej próbie szczelności należy napełnić wodą z węzła cieplnego.

5.5.	Próba szczelności i regulacji instalacji
------	--

Instalację c.o. po wykonaniu należy wypłukać wodą zimną, a następnie poddać próbie szczelności zgodnie z PN – 64/B – 10400. Ciśnienie próbne $p = 0,45$ MPa, minimalny czas trwania próby $t = 30$ min. Instalacja musi być napełniona całkowicie wodą i odpowietrzona 24 godziny przed próbą. Po próbie szczelności instalację należy opróżnić, napełnić wodą ze stacji zmiękczenia, wyregulować za pomocą nastaw zaworów regulacyjnych i termostatycznych przy grzejnikach. Ostateczną regulację należy przeprowadzić w czasie 72 godzin ruchu próbnego. W przypadku wykrycia w czasie próby hydraulicznej nieszczelności połączeń spawanych lub lutowanych wadliwe połączenia należy wyciąć, oczyścić i wykonać połączenie na nowo, a następnie przeprowadzić powtórny próbę szczelności.

Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji c.o. i zasilania nagrzewnic należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.

5.6.	Ochrona przed korozją
------	-----------------------

Po pomyślnym wyniku prób szczelności przewody z rur czarnych oczyścić do III stopnia czystości, zagruntować farbą ftalową miniową i następnie pomalować farbą ftalową nawierzchniową:

- farba ftalowa (syntetyczna) przeciwrdzewna tiksotropowa – miniowa 60 %.
- farba ftalowa nawierzchniowa o symbolu 3169-659-850,
- farby odporne na temperaturę do 100°C.

Farba musi posiadać wymagane atesty higieniczne w tym dopuszczenia do stosowania w pomieszczeniach do stałego przebywania ludzi.

5.7.	Odbiór robót izolacyjnych
------	---------------------------

Odbiór Robót izolacyjnych może być częściowy lub końcowy. Przy dłuższych odcinkach instalacji można ją podzielić na około 100 m odcinki, które można odebrać częściowo.

Przy krótszej instalacji odbiór można dokonać po wykonaniu całej sieci.

6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
6.1.	Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

6.2.	Kontrola, pomiary i badania
6.2.1.	Kontrola jakości materiałów użytych do budowy instalacji grzewczej

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej, odpowiednim normom materiałowym podanym w pkt. 10 oraz uzyskać akceptację Inżyniera Kontraktu.

6.2.2.	Kontrola jakości robót montażowo - budowlanych
--------	--

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli Robót.

Należy przeprowadzić sprawdzenie następujących elementów:

- zgodności z dokumentacją projektową i zapisami w Dzienniku Budowy;
- materiałów zgodnie z wymaganiami norm i wymaganiami określonymi w dokumentacji,
- ułożenia przewodów i montażu armatury;
- możliwości przesuwania się rurociągów na podporach;
- odchylenia osi przewodów;
- odchylenia kierunku i wielkości spadku;
- zmiany kierunków przewodów;
- zabezpieczenia przewodów przy przejściach przez przeszkody;
- zabezpieczenie przed korozją części metalowych;
- kontrola połączeń przewodów;
- ułożenia rur i tulei ochronnych;
- ułożenia przewodów w rurach ochronnych;
- działania zaworów;
- wykonania izolacji termicznej przewodów;
- szczelności przewodu.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać ± 10 mm na 10 m długości przewodu pionowego,
- Dopuszczalne spłaszczenie rury przy gięciu nie może przekraczać 10% jej średnicy zewnętrznej,

- Dopuszczalna zmiana wielkości spadku przewodów $\pm 0,1\%$.

7.	OBMIAR ROBÓT
7.1.	Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót rozbiórkowych podano w OST „Wymagania ogólne”.

7.2.	Jednostka obmiarowa
------	---------------------

Podstawowe jednostki obmiaru robót są następujące:

- dla przewodów rurowych – 1mb, dla każdego typu i średnicy,
- dla armatury - 1szt dla każdego typu i średnicy,
- dla izolacji – 1 m² dla każdego typu i średnicy,
- dla grzejników – 1 szt. dla każdego typu,
- dla prób montażowych – kpl.

8.	ODBIÓR ROBÓT
8.1.	Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera Kontraktu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji w/g pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2.	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
------	--

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania przewodów w posadzce pomieszczeń, bruzdach ściennych oraz w ścianach z płyt gipsowo - kartonowych.

Odbiór Robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu Robót.

W trakcie odbioru należy sprawdzić:

- zgodność wymagań projektowych z uwzględnieniem wprowadzonych zmian ze stanem faktycznym wynikającym z wpisów do dziennika budowy oraz innych dokumentów dotyczących jakości materiałów użytych do robót,
- sprawdzić naniesienie zmian w dokumentacji powykonawczej,
- sprawdzić realizację wpisów do Dziennika

8.3.	Odbiór końcowy robót
------	----------------------

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami technicznymi, wymaganiami ST, oraz innymi odpowiednimi normami przedmiotowymi.

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń;
- sprawdzenie jakości materiałów uszczelniających;
- sprawdzenie odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych;
- sprawdzenie prawidłowości wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- sprawdzenie prawidłowości kompensacji wydłużeń rurociągów;
- sprawdzenie prawidłowości regulacji instalacji;
- sprawdzenie prawidłowości zainstalowania grzejników;
- sprawdzenie dostępu i działania dla poszczególnych elementów odcinających i regulacyjnych instalacji;

- sprawdzenie jakości wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych,
- sprawdzenie jakości wykonania izolacji termicznej,
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych)
- badanie szczelności całości instalacji,
- dostarczenie kompletnej dokumentacji powykonawczej wraz z dokumentacją odbiorową (instrukcje obsługi urządzeń, DTR, atesty, certyfikaty itp.)

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (w tym badanie dokumentacji i szczelności całej instalacji) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania instalacji i w zależności od tego określić konieczne dalsze postępowanie.

9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI
9.1.	Ogólne zasady płatności

Ogólne podstawy płatności robót podano w OST „Wymagania ogólne”.

Podstawę płatności stanowi obmiar robót wykonany w/g zasad podanych w pkt. 7.0.

9.2.	Ceny jednostkowe montażu
9.2.1.	Cena 1 metra budowy przewodu i rury przyłączeniowej do grzejników

- wytyczenie trasy instalacji c.o.
- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- przekucia, przewierthy, kucie bruzd w ścianach,
- ułożenie i zamocowanie rur stalowych czarnych i rur miedzianych wraz z podłączeniem do armatury;
- uzgodnienie włączenia z Wykonawcą instalacji c.o. w budynku;
- badania szczelności;
- wykonanie zabezpieczenia instalacji przed korozją;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w ST;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

9.2.2.	Cena 1 metra izolacji przewodu
--------	--------------------------------

- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- wykonanie izolacji instalacji;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

9.2.3.	Cena montażu jednej sztuki grzejnika
--------	--------------------------------------

- wyznaczenie miejsca montażu grzejników;

- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- zamocowanie wsporników;
- zamocowanie grzejników na wspornikach;
- podłączenie grzejnika do instalacji;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

9.2.4.	Cena montażu jednej sztuki filtra siatkowego i innej armatury
--------	---

- wyznaczenie miejsca montażu filtra siatkowego lub armatury;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- montaż filtra siatkowego lub innej armatury;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

9.2.5.	Cena montażu jednej sztuki odpowietrznika automatycznego z zaworem stopowym
--------	---

- wyznaczenie miejsca montażu odpowietrznika automatycznego z zaworem stopowym;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze;
- dostarczenie materiałów;
- koszt materiałów;
- koszt sprzętu wykorzystanego do montażu;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- montaż odpowietrznika automatycznego z zaworem stopowym;
- wykonanie dokumentacji powykonawczej.

9.2.6.	Cena napełnienia instalacji wodą
--------	----------------------------------

- roboty przygotowawcze;
- koszt sprzętu wykorzystanego przy napełnieniu instalacji;
- zabezpieczenie pomieszczenia i urządzeń pozostałych w nim przed zniszczeniem i uszkodzeniem;
- napełnienie instalacji wodą grzejną ze stacji zmiękczenia.

9.2.7.	Cena rozruchu instalacji po napełnieniu wodą
--------	--

- rozruch instalacji;
- ruch próbny przez 72 godziny i regulacja instalacji na gorąco;
- przyrost temperatury w instalacji w czasie rozruchu nie powinien przekroczyć 5°C/h;
- wykonanie protokołów po przeprowadzonej próbie.

10.	NORMY I PRZEPISY ZWIĄZANE
10.1.	Normy

L.p.	Numer normy	Tytuł normy
1	PN-M-74101:1982	Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.
2	PN-M-75016:1992	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe.
3	PN-M-75005:1977	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste.
4	PN-M-75041:1977	Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania> Głowice zaworów przelotowych.
5	PN-M-75166:1992	Armatura w instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników.
6	PN-M-35630:1981	Technika bezpieczeństwa. Kotły parowe i wodne. Zawory bezpieczeństwa.
7	PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
8	PN-B-02420:1991	Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
9	PN-B-01400:1984	Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
10	PN-H-74219:1980	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
11	PN-80/H-74244	Rury stalowe instalacyjne
12	PN-B-02421:2000	Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń – wymagania i badania.
13	PN-B-02414:1999	Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
14	PN-B-02403:1982	Temperatury obliczeniowe zewnętrzne.
15	PN-B-02020:1991	Ochrona cieplna budynków.
16	PN-B-01430:1990	Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania –terminologia.
17	PN-C-04607:1993	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
18	PN-B-10400:1964	Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.
19	PN-EN-12831:2006	Instalacje ogrzewcze w budynkach. Metoda obliczania projektowego obciążenia cieplnego.
20	PN-EN ISO 15875-2:2005	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do instalacji wody ciepłej i zimnej. Usieciowany polietylen (PE-X) Część 2: Rury
21	PN-EN 15069:2010	Zabezpieczające zawory przyłączeniowe do giętkich przewodów metalowych stosowane do przyłączania domowych urządzeń zasilanych paliwem gazowym.

10.2.	Inne akty prawne
-------	------------------

L.p.	Tytuł aktu prawnego
1	Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo Budowlane – tekst jednolity – Dz. U. z 2010 r. nr 243 poz. 1623 z późniejszymi zmianami
2	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. z 2002r. Nr 75 poz. 690 z późniejszymi zmianami.
3	Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych – Dz. U. z 1999r. Nr 80 poz. 912.-
4	Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz. U. Nr 129 poz. 844.
5	Rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28.08.2003r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu Rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – Dz. U. Nr 169 poz. 1650.
6	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych – Dz. U. Nr 47 poz. 401.
7	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 16.06.2003r. w sprawie uzgadniania projektu budowlanego pod względem ochrony przeciwpożarowej – Dz. U. Nr 121 poz. 1137 z późniejszymi zmianami.
8	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 07.06.2010r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów – Dz. U. Nr 109 poz. 719.

9	Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.07.2009r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych – Dz. U. Nr 124 poz. 1030
10	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23.06.2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia – Dz. U. Nr 120 poz. 1126.
11	Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego – Dz. U. z 27.04.2012r. poz. 462
12	Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego – Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z 2004r. z późn. zmianami.
13	ST "Wymagania ogólne".

10.3.	Pozostałe przepisy
-------	--------------------

- Instrukcje projektowania, wykonania i odbioru wydane przez producenta rur.
- Katalog i instrukcja montażu grzejników i armatury wydana przez producenta.
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych PKTSGGiK, 1994r.
- Wytyczne stosowania i projektowania „Wewnętrzne instalacje Wodociągowe grzewcze i gazowe z rur miedzianych” COBRTI INSTAL, 1994r.
- Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych tom II, ARKADY 1988r.
- Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania COBRTI INSTAL, zeszyt 2, 2001 r.