SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST- 06.00.00 IS – Kotłownia, instalacja solarna, instalacja centralnego ogrzewania

dla zadania pn.:

„Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego, na terenie działki nr 170/1, obr. nr 0008 Struga”.

Klasyfikacja robot wg Wspólnego Słownika Zamówień

CPV 453 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych
CPV 4533 – Hydraulika i roboty sanitarne
CPV 45331 – Instalacje centralnego ogrzewania

Wykonała: mgr inż. Sylwia Tchorowska

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

ST - 06.00.00 IS

KOTŁOWNIA, INSTALACJA SOLARNA,

INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA

1. WSTĘP 3

1.1. Przedmiot ST 3
1.2. Zakres stosowania ST 3
1.3. Zakres robót objętych ST 3
1.4. Określenia podstawowe 3
1.5. Ogólne wymagania 4

2. MATERIAŁY 4

2.1. Postanowienia ogólne 4
2.2. Przewody 5
2.3. Urządzenia grzejne + armatura 5
2.4. Źródło ciepła 7
2.5. Izolacja termiczna 9

3. SPRZĘT 10

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE 10

4.1. Rury 10
4.2. Elementy wyposażenia 10
4.3. Armatura 10
4.4. Urządzenia grzewcze + źródło ciepła 10
4.5. Izolacja termiczna 10

5. WYKONANIE ROBÓT 11

5.1. Roboty przygotowawcze 11
5.2. Montaż rurociągów 11
5.3. Montaż armatury 11
5.4. Montaż urządzeń grzejnych 11
5.5. Badania i uruchomienie instalacji 13
5.6. Izolacja cieplna 13

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 13

6.1. Postanowienia ogólne 13
6.2. Kontrola, pomiary i badania 14
6.3. Dokumenty które Wykonawca zobowiązany jest przedstawić przy odbiorze instalacji c.o. : 14
6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami 14

7. ODBIÓR ROBÓT 14

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI 15

9. PRZEPISY ZWIĄZANE 15

9. 1. PRZEPISY 15
9. 2. NORMY 15

.....

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotycząca wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji centralnego ogrzewania w ramach projektu: „Budowa budynku mieszkalnego wielorodzinnego na terenie działki nr 170/1,obr. nr 0008 Struga".

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót objętych projektem wskazanym w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie nowej, zmodernizowanej instalacji centralnego ogrzewania. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienianych robót:

- montaż przewodów instalacji centralnego,
- montaż armatury oraz urządzeń grzejnych,
- montaż kotła gazowego
- montaż ogrzewania podłogowego,
- badania instalacji, płukanie instalacji (próby na gorąco i na zimno instalacji c.o.),
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji,

1.4. Określenia podstawowe

Instalacja centralnego ogrzewania – układ połączonych przewodów napełnionych wodą instalacyjną, wraz z armaturą, pompami obiegowymi i innymi urządzeniami (w tym grzejnikami, wymiennikami do przygotowania wody ciepłej, nagrzewnicami wentylacyjnymi itp., oddzielony zaworami od źródła ciepła. W szczególnej sytuacji, instalacja ogrzewcza może składać się z części wewnętrznej i części zewnętrznej.

Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej – instalacja ogrzewcza znajdująca się w obsługiwanym budynku. Część wewnętrzna instalacji ogrzewczej zaczyna się za zaworami odcinającymi tę część od części zewnętrznej instalacji lub źródła ciepła

Część zewnętrzna instalacji ogrzewczej – instalacja ogrzewcza znajdująca się poza obsługiwanym budynkiem, występująca w przypadku, gdy źródło ciepła znajduje się poza nim, a w budynku tym nie ma przetwarzania parametrów czynnika grzejnego.

Instalacja ogrzewcza systemu zamkniętego – instalacja ogrzewcza w której przestrzeń woda nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

Instalacja ogrzewcza systemu otwartego – instalacja ogrzewcza w której przestrzeń woda ma stałe połączenie z atmosferą.

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

Woda instalacyjna - 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, działające samodzielnie lub w zaprogramowanej współpracy.

Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} – obliczeniowe ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym punkcie

Ciśnienie dopuszczalne instalacji – najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji

Ciśnienie próbne – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności

Temperatura robocza, t_{rob}- obliczeniowa temperatura pracy instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie. Temperatura robocza instalacji wody zimnej wynosi 20^oC, a instalacji wody ciepłej 60^oC.

Średnica nominalna (DN) – średnica która jest dogodnie zaokrągloną liczbą, w przybliżeniu równą średnicy rzeczywistej (dla rur – średnicy zewnętrznej, dla kielichów kształtek – średnicy wewnętrznej) wyrażonej w milimetrach

1.5. Ogólne wymagania

Instalacja ogrzewcza powinna, zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności :

- bezpieczeństwa konstrukcji,
- bezpieczeństwa pożarowego,
- bezpieczeństwa użytkowania,
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- ochrony przed hałasem i drganiami,
- oszczędności energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

- Wykonawca jest odpowiedzialny za realizacje robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art.5,22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe" Arkady , Warszawa 1990.
- Odstępstwa od projektu mogą dot. jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno – budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o takich samych charakterystykach i trwałości. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dot. zamiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej. Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „ Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe", Polskimi Normami, oraz innymi przepisami dot. przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

2.1. Postanowienia ogólne

Wszystkie materiały użyte do wykonania instalacji muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany wg wymagania i w sposób określony aktualnymi normami.

Właściwości użytych materiałów muszą odpowiadać polskim normom, świadectwom oraz instrukcjom technicznym dopuszczenia do stosowania wydanym przez odpowiednie Instytuty
Badawcze.

Materiały przeznaczone do wbudowania muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie.

Wyroby budowlane, właściwie oznaczone, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami:

- wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Materiały przeznaczone do wbudowania muszą być dopuszczone do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie. Są to:

- wyroby budowlane, właściwie oznaczone, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami wydano certyfikat na znak bezpieczeństwa, dokonano oceny zgodności i wydano certyfikat zgodności lub deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną

- wyroby budowlane umieszczone w wykazie wyrobów nie mających istotnego wpływu na spełnienie wymagań podstawowych oraz wyrobów wytwarzanych i stosowanych wg tradycyjnie uznanych zasad sztuki budowlanej

- wyroby budowlane znakowane CE, dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodnie ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzona do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymogami podstawowymi.

- wyroby budowlane znajdujące w określonym przez Komisję Europejską w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi zasadami sztuki budowlanej

Dopuszczone do jednostkowego stosowania w obiekcie budowlanym, mogą być wyroby wykonane wg indywidualnej dokumentacji technicznej sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których dostawca wydał oświadczenie wskazujące, że zapewniono zgodność wyrobu z ta dokumentacją oraz z obowiązującymi przepisami i normami.

Materiały przed wbudowaniem każdorazowo powinny być jak określono w specyfikacji, bądź inne, o ile zatwierdzone zostaną przez Inspektora Nadzoru.

Wymienione wyżej (również w Projekcie) urządzenia spełniają wymagania założone przez Projektanta, jednak nie musi być w realizacji przyjęta ta technologia i wyroby tego właśnie Producenta. Wykonawca może zastosować innego rodzaju urządzenia pod warunkiem spełnienia wymogów i posiadania parametrów nie gorszych niż proponowana. Niniejsza uwaga dotyczy wszystkich materiałów wymienionych w zestawieniu

2.2. Przewody

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych produktów utleniania oraz defektów po obróbce mechanicznej.

- przewody zasilające od kotła gazowego do rozdzielaczy należy wykonać z rur stalowych bez szwu przewodowych wg. PN-74/H-74209, chropowatość k = 0.4 mm. Przewody zasilające od kotła gazowego do głównych rozdzielaczy z rur ze stali węglowej z montażem na ścianie w zabudowie z płyt G-K.
- przewody od głównych rozdzielaczy do rozdzielaczy mieszkaniowych z rur wielowarstwowych PE-RT/AL/PE-RT z płaszczem aluminiowym spawanym doczołowo, Tmax = 95 °C, Pmax = 1,0 MPa (Trob = 80 °C), typ połączeń - zaprasowanie promieniowe.
- przewody pętli wodnego ogrzewania podłogowego ułożonego jako „ślimak" należy wykonać z rury PE-RT/EVOH, do ogrzewania podłogowego o średnicy Ø17x2 mm, materiał zgodny z PN-EN ISO 22391-2
- przewody instalacji solarnej z rur miedzianych bez szwu, twardych, łączonych przez lutowanie lutem twardym. Połączenia rurociągu z podgrzewaczem należy wykonać za pomocą połączeń gwintowych. Jako uszczelniacz powinien zostać użyty materiał odporny na działanie wysokich temperatur, odporny na działanie glikolu (stężenie 40%) niepogarszający właściwości roztworu glikolu oraz niewpływający negatywnie na miedź.

Rury solarne prowadzić w otulinie z izolacji kauczukowej solarnej EPDM o wysokiej wytrzymałości temperaturowej do 200^0C.

2.3.Urządzenia grzejne i armatura

2.3.1. Rozdzielacze mieszkaniowe oraz dla części wspólnych

W szafce rozdzielacza montować ciepłomierz, zawory i odpowietrzniki automatyczne dn 15 na przewodzie zasilania i powrotu.

Rozdzielacze mieszkaniowe i w pomieszczeniach wózkowni montować w szafkach zamykanych na klucz.

Rozdzielacze należy montować w szafkach natynkowych wykonanych z blachy stalowej ocynkowanej o wym. 1125x580x120mm.

Rozdzielacz wyposażony jest w:

- na zasilaniu i powrocie - gwint wewnętrzny 1",
- belkę górną z wbudowanymi zaworami odcinającymi przystosowanymi do współpracy z siłownikami elektrycznymi (montaż siłowników na zaworach poprzez adapter M28x1,5mm - kolor czerwony), oraz wyjściami na poszczególne obwody - z gwintem zewnętrznym G3/4"
- belkę dolną z wbudowanymi zaworami regulacyjno-pomiarowymi (przepływomierze wyrównują opory przepływu przez poszczególne wężownice i wskazują rzeczywisty przepływ wody), oraz wyjściami na poszczególne obwody - z gwintem zewnętrznym G3/4"

2.3.2. Zawory i armatura instalacji centralnego ogrzewania

- zawory odcinające kulowe ze spustem PN 10 wykonać w rozdzielaczach
- zawory odcinające kulowe PN 10 przed i za ciepłomierzem montowane w szafce rozdzielacza

- filtry siatkowe PN 10 montowane przed ciepłomierzem - mosiężne skośne – siatka 0,5mm / 0,8mm
- ciepłomierze ultradźwiękowe dla lokali mieszkalnych i części wspólnych o przepływie Q = 0.006 – 0,6 m^3/h, maks. temperatura pracy Tmax = 150 °C. Ciepłomierz wyposażony jest w zamontowaną baterią (żywotność baterii 12-16 lat), czujnik temperatury Pt500 z kablem o długości 1,5 m z nakrętkami mocującymi z mosiądzu, ciepłomierze wyposażyć w moduł pozwalający na bezprzewodowy odczyt zużycia ciepła.
- zawory dwudrogowe z siłownikiem elektrotermicznym on/off do regulacji temperatury przy pomocy regulatora mieszkaniowego zasilanego 230 V.
- regulator pokojowy ciekłokrystaliczny dotykowy z podświetlanym wyświetlaczem, regulator temperatury, szeroki zakres programowania i trybów pracy z funkcją ochrony przed zamarzaniem,
- niezależny od ciśnienia zawór równoważący i regulacyjny; wymagany spadek ciśnienia dla dn 10-20: 15 kPa, dla dn 25-32: 25 kPa, zakres przepływu Q = 22 - 4000 l/h. Zawór z króćcami pomiarowymi umożliwiającymi pomiar spadku ciśnienia, przepływu, temperatury oraz z możliwością zmierzenia dostępnego ciśnienia różnicowego. Do zastosowania w instalacji o temperaturze max 90°C, montowany na przewodzie zasilającym
- odpowietrzniki automatyczne PN 10 mosiężne proste montowane na końcach pionów i na rozdzielaczach mieszkaniowych w szafkach rozdzielaczy

2.3.3. Wyposażenie kotłowni – urządzenia i armatura

Armatura kotła gazowego
- sprzęgło hydrauliczne z odpowietrznikiem
- zawór kulowy odcinający dn 65
- rozdzielacz podwójny zasilany z boku, średnica 114.3mm , wyjścia 60mm, Q= 12m3/h
- zawór odcinająco spustowy 3/4``
- zawór kulowy odcinający dn 50
- filtr siatkowy dn 50
- zawór mieszający z siłownikiem dn 40 kvs 25
- pompa obiegowa PO1 c.o. Q=8,54m^3/h, h=5,93m
- Zawór zwrotny klapowy dn 50
- Zawór równoważący STAD dn 50 n.4
- Pompa obiegowa cwu
- termomanometr 0..+120°C 1/2``, 63mm, 0-10bar z zaworem odcinającym
- Naczynie wzbiorcze przeponowe o poj. nominalnej 200l
- Zawór do automatycznego napełniania instalacji dn 20
- Zmiękczacz wody grzewczej. Butla z wkładem zmiękczającym/demineralizującym o poj. 7 litrów
- filtroodmulnik dn 65
- kocioł gazowy kondensacyjny w kaskadzie – 70 kW i 100 kW z zestawem przyłączy

Armatura instalacji solarnej :
- Kolektor płaski
- Podgrzewacz cwu, zbiornik 1000 l z podwójną wężownicą
- Solarna grupa pompowa GPS 80 PWM lub równoważna
- Zawór mieszający
- Termometr
- Pompa (wygrzew higieniczny)
- Separator powietrza (z obudową)
- Filtr siatkowy
- Zawór zwrotny
- Zawór kulowy
- Naczynie przeponowe do wody użytkowej
- Naczynie przeponowe z membraną odporną na glikol 200dm^3
- Zawór 2-drogowy
- Zawór bezpieczeństwa 3/4” 6 [bar]

- Zawór spustowy
- Regulator objętości przepływu 2-12 l/min
- Kurek kulowy ze złączką do węża
- Pompa cyrkulacyjna

2.4. Źródło ciepła

Źródłem ciepła dla instalacji centralnego ogrzewania jest kocioł gazowy kondensacyjno-modulacyjny. Kocioł gazowy z jednym lub dwoma palnikami ze wstępnym mieszaniem, mocowany na ścianie.

Cechy kotła:

- kotły gazowe niskotemperaturowe kondensacyjne o mocach nominalnych przy parametrach pracy instalacji $50/40^0$C przystosowane do pracy na gaz LPG
- zakres modulacji nie węższy niż 17-100% zakresu mocy deklarowany przez producenta znormalizowany poziom emisji NOx (wg EN15420) nie więcej niż 25mg/kWh dla pojedynczego kotła
- kotły powinny mieć wymienniki ciepła ze stali nierdzewnej
- sprawność nominalna dla parametru grzewczego 40/30 nie niższa niż 109%
- wentylatory z modulowaną prędkością obrotową
- regulator wbudowany w kocioł z możliwością podłączenia kotłów w kaskady z przełączaniem kotła wiodącego, protokół komunikacji LPB-BUS
- temperatura spalin poniżej 80ºC
- bezpiecznik reagujący na temperaturę spalin
- panel sterowania z wszystkimi elementami obsługowymi
- mikroprocesor z wyświetlaczem wielofunkcyjnym
- automatyczny zapłon, z powtarzaniem i monitorowaniem jonizacji
- monitorowanie ciśnienia wody
- przygotowanie do sterowania z kompensacją czynników atmosferycznych
- kontroler kaskadowy
- zewnętrzne elementy sterowania typu wł./ wył., 0-10 V
- nowoczesna obudowa metalowa, pokryta emalią piecową

Moduł sterowania zmienia wydajność grzewczą odpowiednio do wymagań grzewczych poprzez zmianę wartości domyślnych prędkości obrotowej wentylatora. W tym celu temperatura wody przepływającej przez kocioł jest stale mierzona za pośrednictwem czujnika. W przypadku odchylenia temperatury rzeczywistej od docelowej moduł sterowania natychmiast reaguje i koryguje prędkość obrotową wentylatora, a tym samym wydajność kotła za pośrednictwem palnika gazowego. Dzięki integracji poszczególnych elementów systemu i w granicach zakresu sterowania sprzętem wydajność kotła zawsze odpowiada aktualnym wymaganiom grzewczym.

2.5. Instalacja solarna

W obliczeniach ujęto kolektor płaski o następujących parametrach:

Dane techniczne		
Wymiary		
Długość	mm	2240
Szerokość	mm	1060
Wysokość:	mm	89
Ciężar:	kg	44
Powierzchnie:		
Powierzchnia brutto	m²	2,37
Powierzchnia apertury	m²	2,19
Powierzchnia absorbera	m²	2,19
Rama :		
Materiał ramy:	-	Aluminium (bez spoin)
Materiał uszczelniający:	-	Klej
Dno kolektora:		
Materiał:	mm	Blacha aluminiowa
Absorber:		
Materiał:	-	Miedź
Grubość:	mm	0,2
Warstwa selektywna:	-	Wysoko selektywna
Stopień absorbcji:	-	0,95 ± 0,02
Stopień emisji:	-	0,05 ± 0,02
Pojemność absorbera	l	1,7
Nośnik ciepła	-	Glikol propylenowy + woda
Forma przepływu:	-	Harfa podwójna
Rury podłużne absorbera:	mm	10 x Ø8x0,5
Rury zbiorcze	mm	2 x Ø22x1,0
Liczba przyłączy	-	2
Szyba:		
Rodzaj:	-	Szkło solarne hartowane
Grubość:	mm	4
Stopień transmisji	-	0,915
Izolacja cieplna:		
Materiał:	-	Wełna mineralna
Grubość przy ścianie tylnej:	mm	40
Grubość przy ścianie bocznej:	mm	20
Dane dodatkowe:		
Temperatura stagnacji	°C	185
Max. dop. ciśnienie robocze	bar	6
Sprawność kolektora η0	%	77,5
$a1_A$	W/m^2xK	3,545
$a2_A$	W/m^2xK^2	0,011
Mikrowentylacja	-	tak
Zalecany przepływ	l/m^2xh	25
Połączenie w 1 rzędzie	-	Do 7 kolektorów (zalecane do 5)

Zgodnie z przeprowadzonymi obliczeniami układ solarny zasilany będzie przez 25 szt. kolektorów słonecznych.

Kolektory należy zainstalować na dachu w 5 bateriach łączonych po 5szt. Montaż kolektorów należy wykonać na zestawach przeznaczonych na dach stromy. Zakładany kąt nachylenia kolektorów to 45˚. Warunki montażu umieszczono w instrukcji montażu producenta stanowiącej oddzielny dokument dołączony bezpośrednio do urządzenia.

Kolektory zwrócone będą w kierunku południowym.

Energia cieplna uzyskana z kolektorów zostanie przekazana na nośnik ciepła znajdujący się w absorberze kolektora. Zabrania się stosowania innego nośnika niż ujętego w opracowaniu.

Podgrzany do odpowiedniej temperatury nośnik ciepła, przekaże ciepło wodzie użytkowej za pośrednictwem wymiennika, którego funkcję pełni wewnętrzna wężownica 3 podgrzewaczy z podwójną wężownicą o pojemności 1000 litrów każdy.

Układ wspomagania podgrzewu c.w.u. poprzez instalację solarną będzie sterowany regulatorem, połączonym z czujnikami temperatury kolektora i podgrzewacza c.w.u. oraz z pompą solarną stanowiącą element składowy grupy pompowej.

Po uzyskaniu odpowiedniej różnicy temperatur pomiędzy kolektorami a trzema podgrzewaczami 1000 l, regulator uruchamia pompę solarną do momentu zrównania się w/w temperatur lub uzyskania założonej temperatury c.w.u. w podgrzewaczu. W celu ograniczenia temperatury c.w.u. z podgrzewaczy zastosowano zawór mieszający.

Dodatkowo będzie realizowana funkcja wygrzewu higienicznego podgrzewaczy. W trakcie wygrzewu będzie uruchomiona pompa obiegowa wraz z zaworem 2-drogowym.

2.6. Izolacja termiczna

Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie wydaną przez Centralny Ośrodek Badawczo – Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL.

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

Otulinę należy zabezpieczyć przed wnikaniem zaprawy cementowej, ponieważ pod jej wpływem twardnieje, co ogranicza zdolność do przejmowania wydłużeń cieplnych.

Zakres stosowania zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie – Dz. U. 2002r, nr 75, poz.690 z późniejszymi zmianami.

l.p.	Rodzaj przewodu lub komponentu	Minimalna grubość izolacji cieplnej (materiał 0,035 W/(m · K)1)
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 wg poz. 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

Izolację przewodów stalowych w pomieszczeniu kotłowni wykonać z pianki PUR o współczynniku λ =0,035W/mK z płaszczem z folii PVC. Na płaszczach izolacyjnych wykonać oznaczenie rodzaju czynnika i kierunku przepływu.
Izolację przewodów PE-RT/Al/PE-RT wykonać z tworzywa polietylenowego o współczynniku przewodzenia ciepła λ =0,035W/mK

Rury solarne prowadzić w otulinie z izolacji kauczukowej solarnej EPDM o wysokiej wytrzymałości temperaturowej do 200^0C.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu załadunku i wyładunku materiałów.

4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

4.1. Rury

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości.
Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.
Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się zanieczyszczeń. Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo.
Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, kleje, środki do czyszczenia i odtłuszczania, itp.), powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem środków ostrożności podanych przez producenta. Szczególną uwagę należy zwrócić na zabezpieczenie przeciwpożarowe substancji łatwopalnych.

4.2. Elementy wyposażenia

Transport elementów wyposażenia powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie wyłącznie w oryginalnych opakowaniach producenta.
Elementy wyposażenia należy przechowywać w pojemnikach w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych.

4.3. Armatura

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach w sposób zabezpieczający przed zniszczeniem. Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych.

4.4. Urządzenia grzewcze + źródło ciepła

Transport elementów wyposażenia powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie wyłącznie w oryginalnych opakowaniach producenta.
Elementy wyposażenia należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.5. Izolacja termiczna

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem.

Wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach suchych i krytych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe.
Materiały przeznaczone do wykonywania instalacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona oględzin i sprawdzi miejsca montażu instalacji centralnego ogrzewania, wytyczy trasę przebiegu instalacji oraz wykona przebicia w przegrodach budowlanych.

5.2. Montaż rurociągów

Miejsca zamontowania instalacji centralnego ogrzewania powinny spełniać warunki dokumentacji projektowej. Zmiany dopuszcza się wyłącznie za zgodą nadzoru budowlanego.
Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć możliwe do wyeliminowania przeszkody, mogące powodować uszkodzenia przewodów.
Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń. Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać.
Kolejność wykonywanych robót:

- wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
- wykonanie przejść przez przegrodach,
- przecinanie rur,
- ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
- wykonanie połączeń.

5.3. Montaż armatury

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.
Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
Montaż armatury i osprzętu ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy.

5.4. Montaż urządzeń grzejnych

Źródło ciepła, ogrzewanie podłogowe oraz rozdzielacze należy mocować zgodnie z instrukcją producenta. Dla bezpieczeństwa i gwarancji poprawnego montażu, połączenia pomiędzy rurociągami wykonać złączkami mosiężnymi, zaprasowywanych z funkcją LBP – kontrolowanego przecieku połączenia niezaprasowanego już przy ciśnieniu próbnym 1bar

Montaż ogrzewania podłogowego zgodnie z zaleceniami producenta.

<u>Montaż grzejników płytowych</u>

Grzejnik ustawiony przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia. Grzejniki i urządzenia należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika (urządzenia). Wsporniki muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany, tak aby grzejnik (urządzenie) opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach. W przypadkach ścian lekkich grubości nie przekraczającej 7 cm dopuszcza się stosowanie wsporników przymocowanych śrubami przelotowymi z szerokimi metalowymi podkładkami. Minimalne odstępy zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych wynoszą:

- od ściany za grzejnikiem 5 cm
- od podłogi 7 cm
- od spodu parapetu 7 cm
- od sufitu 30 cm
- od bocznej ściany (wnęki) od tej strony grzejnika z którego boku jest zamontowana armatura grzejnikowa 25 cm
- od bocznej ściany (wnęki) od tej strony grzejnika z którego boku nie jest zamontowana armatura grzejnikowa 15 cm.

Każdy grzejnik łączony osobną przewodem z rozdzielaczem. Grzejniki (urządzenia) należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robot wykończeniowych.

<u>Montaż grzejników płaszczyznowych</u>

Wężownice grzejne wykonać w systemie z rur PE-RT o rozstawie przewodów od 10 do 30 cm. Sposób montażu przewodów ślimakowy spiralny zapewniający wyrównany rozkład temperatury podłogi.

Przy małym rozstawie, aby zachować zarówno rozstaw jak i wymagany promień gięcia, łuk zmiany kierunku należy kształtować w formie litery „omega".
Jako izolację brzegową należy stosować taśmę przyścienną z pianki polietylenowej 8×150 z wykładanym na izolację termiczną fartuchem z folii PE, chroniącym przed wnikaniem jastrychu. Taśma powinna być układana od podłoża nośnego podłogi ponad planowany górny poziom wykładziny, a po wykonaniu wylewki przycięta na odpowiednią wysokość (równo z wylewką w przypadku wykładzin elastycznych).
Podział pól grzewczych szczelinami dylatacyjnymi należy przewidzieć w następujących przypadkach:
- powierzchnia płyty przekracza 40 m^2
- stosunek długości boków płyty jest większy niż 2:1
- długość jednego boku przekracza 8 m pole płyty ma złożony, inny niż prostokątny kształt (np. typu L, Z itd.)
- płyta grzewcza pokryta jest różnego typu wykładzinami.

Do wykonania szczelin dylatacyjnych stosuje się profile dylatacyjne ze stopkami umożliwiającymi przyklejenie taśmy do powierzchni izolacji.
W przypadku płyt ceramicznych i kamiennych podział pól grzewczych należy dostosować do ich rozmiarów i sposobu ułożenia już na etapie projektu tak, aby fugi między płytami znalazły się dokładnie nad szczeliną dylatacyjną. Fugi w tych miejscach muszą być wykonane z materiału trwale elastycznego i odpornego na podwyższone temperatury. Rury tworzące pętle grzewcze nie mogą przechodzić przez dylatację. Tranzytowe rurociągi zasilające poszczególne wężownice, które muszą przecinać szczelinę dylatacyjną, należy chronić przed uszkodzeniem poprzez umieszczenie ich w specjalnych profilach dylatacyjnych składających się z taśmy ze spienionego PE, szyny profilowanej i rur osłonowych o długości 40 cm (końcówki tych rur należy zabezpieczyć przed dostaniem się płynnego jastrychu).
Rury grzewcze mocowane są do izolacji spinkami tworzywowymi, za pomocą urządzenia, tzw. takera, a następnie zalewane płynnym jastrychem.

5.5. Montaż kolektorów słonecznych

Kolektor słoneczny należy połączyć z uprzednio zamontowanym w dachu zestawem montażowym zgodnie z dołączoną do zestawu instrukcją.
Kolektor słoneczny należy ustawić w kierunku południowym lub z ewentualnym odchyleniem od tego kierunku o max. 45° (zalecane ±20°). Inne ustawienie jest dopuszczalne jedynie za zgodą producenta.
Po uprzednim zamontowaniu kolektora słonecznego na dachu, należy zabezpieczyć szkło materiałem uniemożliwiającym przedostanie się promieni słonecznych do płyty absorbera. Niezastosowanie się do tego punktu naraża osobę montującą kolektor na poparzenie.
Na króćcach kolektora należy umieścić zestaw połączeniowy zgodnie z odrębną instrukcją dołączoną do zestawu połączeniowego.
Zestaw połączeniowy należy połączyć z zaizolowanymi termicznie przewodami zasilania i powrotu zasobnika. Sposób przeprowadzenia przewodów przez konstrukcję budynku należy każdorazowo rozpatrywać indywidualnie. Należy jednak pamiętać, że im większe narażenie przewodów na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych, tym niższa sprawność instalacji. Jeśli istnieje taka możliwość, przewody należy przeprowadzić przez kanały wentylacyjne od piwnicy aż po dach. Średnica przewodu zależy od jego długości. Średnicę przewodu należy ustalić przed doborem wielkości grupy pompowej. Przewody należy dodatkowo zabezpieczyć izolacją termiczną na bazie kauczuku odporną na temperatury powyżej 120°C i na działanie promieni UV. W przypadku, gdy izolacja nie jest odporna na działanie promieni słonecznych, w części narażonej na działanie słońca, należy ją dodatkowo zabezpieczyć samoprzylepną taśmą aluminiową.
W tulei zanurzeniowej czujnika temperatury kolektora należy umieścić czujnik.
Należy dokonać montażu pozostałych elementów instalacji, tj: grupy pompowej z zaworem bezpieczeństwa, regulatora, zasobnika, naczynia przeponowego.
W celu zapewnienia poprawnej pracy instalacji, należy stosować jedynie urządzenia do tego celu przeznaczone i posiadające parametry zapewniające poprawną pracę instalacji.
Należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby na zasilaniu dolnej wężownicy wykonać hamulec hydrauliczny ograniczający transfer ciepła ze zbiornika do kolektora. Brak hamulca może spowodować pojawienie się pary wodnej w kolektorze, a co za tym idzie obniżenia sprawności instalacji i uszkodzenie kolektora.
Napełnienie instalacji najlepiej wykonać przy użyciu specjalistycznego urządzenia napełniającego. Zalecane ciśnienie robocze instalacji: 3bar

Napełnienie instalacji może się odbyć jedynie w momencie, gdy kolektory nie są nagrzane i nie są poddane działaniu promieni słonecznych. Próba napełnienia kolektora przy pełnym nasłonecznieniu może spowodować zniszczenie urządzenia.
Po napełnieniu instalacji należy dokonać odpowiedniego ustawienia przepływu na regulatorze przepływu znajdującym się przy każdej baterii kolektorów.
Wartość przepływu (1 kolektor = 0,91l/min).
W przypadku pojawienia się szumu podczas pracy pompy, należy dokonać odpowietrzenia separatora powietrza.
Należy tak zamontować regulator i grupę pompową, aby ewentualne otwarcie zaworu bezpieczeństwa nie spowodowało zalania regulatora (zastosować odprowadzenie do kanalizacji).

5.6. Badania i uruchomienie instalacji

- Instalacja przed zakryciem bruzd, wykonaniem posadzek, obudowaniem oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności.
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dot. jakości wody" lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRTI – INSTAL.
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temp. zewnętrznej powyżej 0^{o}C.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym pkt. instalacji.
- Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min., nie stwierdzono przecieków ani roszenia.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.
- Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości- parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczającego parametrów obliczeniowych.
- Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72 – godz. pracą instalacji.

5.7. Izolacja cieplna

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności 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 wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elem. następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej.
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze."
- Wszystkie przewody instalacji c.o. powinny być izolowane cieplnie.
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.
- Powierzchnia na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp.
- Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem i zawilgoceniem. - Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nie rozprzestrzenianie się ognia.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Postanowienia ogólne

- Kontrola jakości robót związana z wykonaniem instalacji c.o. powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe"
- Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

– Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostały spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów.

6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w przepisach i zaakceptowaną przez nadzór inwestorski.
W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- sprawdzenie szczelności instalacji na zimno,
- sprawdzenie szczelności instalacji na gorąco,
- sprawdzenie odpowietrzenia instalacji centralnego ogrzewania,
- sprawdzenie zabezpieczenia instalacji grzewczej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury,
- sprawdzenie regulacji instalacji centralnego ogrzewania,
- sprawdzenie zabezpieczenia izolacją,
- sprawdzenie usytuowania urządzeń i zgodności wykonania instalacji z dokumentacją, indywidualnymi wymogami producentów urządzeń oraz wpisami do dziennika budowy,
- sprawdzenia świadectw urządzeń, atestów, certyfikatów i innych wymaganych dokumentów,
- sprawdzenia szczelności podłączeń urządzeń.

6.3. Dokumenty, które Wykonawca zobowiązany jest przedstawić przy odbiorze:

- komplet dokumentacji techniczno – ruchowo – eksploatacyjnej,
- dziennik budowy,
- protokoły z badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia, instalacje i wykonane roboty budowlano – montażowe odpowiadają warunkom technicznym,
- protokół z przeprowadzonych pozytywnie odbiorów technicznych, prób i badań,
- dokumentacja powykonawcza.
- atesty, certyfikat i dopuszczenia do stosowania materiały, armaturę i urządzenia.

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji i dokumentacji projektowej, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie nadzoru inwestorskiego Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.
Wszystkie roboty, które wykazują odchylenia cech od określonych w dokumentacji projektowej lub określonych przez nadzór inwestorski powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót polegających na wykonaniu instalacji należy dokonać zgodnie z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe". Odbiór wykonanej instalacji wentylacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 12599.
Odbiorowi końcowemu robót instalacyjnych będzie podlegało:
- sprawdzenie kompletności instalacji,
- zakończenie i kompletność wykonanych prac tj. wykonanie wszystkich prac związanych z montażem instalacji oraz prac porządkowych,
- działanie instalacji,
- dostępność dla obsługi instalacji ze względu na działanie, czyszczenie i konserwację,
- sprawdzenie czystości instalacji,
- sprawdzenie kompletności oznakowania,

- sprawdzenie kompletności dokumentacji powykonawczej (w tym dokumentów niezbędnych do eksploatacji),
- odbiór jakościowy zgodnie z wymaganiami ust. 6.

Instalacja centralnego ogrzewania zostanie odebrana jeśli wszystkie wyniki sprawdzeń i badań jakościowych będą pozytywne. Jeżeli chociaż jeden wynik badania jest negatywny, instalacja nie będzie odebrana.
Przygotowanie do odbioru oraz wykonanie wszelkich prób i odbiorów instalacji wentylacyjnej wymaganych przepisami prawa spoczywa na Wykonawcy.
Do odbioru końcowego robót Wykonawca winien dostarczyć:
- pisemne zgłoszenie (na adres Zamawiającego) do odbioru końcowego instalacji wentylacyjnej z równoczesnym wpisem do dziennika budowy,
- protokoły badań, prób i pomiarów,
- protokoły odbiorów częściowych,
- dziennik budowy

Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na:
- użycie właściwych materiałów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- odległość przewodów od przegród budowlanych

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wartość wykonania zakresu robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania w ramach w/w zadania obejmuje wszystkie czynności wynikające z przywołanych pozycji w przedmiarze robót. Przedmiar robót został wykonany przez projektanta i dołączony jest do dokumentacji technicznej

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN).
Do wykonania robót objętych ST mają zastosowanie przepisy i normy.

9. 1. PRZEPISY

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 „W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, Dz. U. z dn. 15 czerwca 2002 r. Nr 75
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych Tom II "Instalacje sanitarne i przemysłowe" Ministerstwa Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa, wydanie z 1988 r.
- Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL „ Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych – zeszyt nr 6
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844)
- Prawo budowlane Dz.U. Nr 106/2000, póz. 1126
- Rozporządzenie MBiPMB z dnia 28.03.72 r (Dz. U. 13/72 póz. 93) w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych,

9. 2. NORMY

PN-76/M-54901 – Łączniki
PN-74/M-75224 - Zawory przelotowe
PN-67/M-75236 - Kurki spustowe mosiężne
BN-76/8860-01 - Wsporniki do rur
BN-77/8864-51 - Centralne ogrzewanie.
PN-64/B-10400 - Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym, Wymagania i badania przy odbiorze
PN-90/M-75003 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badana
PN-91/M-75009 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badana
PN-93 C-04607 - Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody