

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH  
(I.COPSP)**

Obiekt: **Publiczna Szkoła Podstawowa**  
Adres: **Jedlanka, (dz. nr 223/1, 224/2), gm. Jedlińsk**

**Instalacja centralnego ogrzewania – kod CPV 45331100-7**

Zamawiający: **Publiczna Szkoła Podstawowa  
Jedlanka  
26-660 Jedlińsk**

Wykonawca specyfikacji: **mgr inż. Ewa Olęder  
ul. Zapolskiej 15  
26-600 Radom**

Data: 04.2017 r.

## **Opracowanie zawiera**

### **1. I.COPSP.01.00.00 Instalacja centralnego ogrzewania**

- Demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania
- Montaż rurociągów z rur polietylenowych,
- Montaż rurociągów z rur stalowych czarnych i zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych,
- Montaż armatury i osprzętu,
- Montaż urządzeń grzejnych
- Badanie instalacji,
- Wykonanie izolacji termicznej,
- Wykonanie obudowy przewodów

# **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

## **I.COPSP.01.00.00 Instalacja centralnego ogrzewania**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru przebudowy wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania w budynku Publicznej Szkoły Podstawowej w Jedlance (dz. nr ew. 223/1, 223/2), gmina Jedlińsk.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robot wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu przebudowę wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania w budynku PSP w Jedlance. W zakres tych robót wchodzi:

- Demontaż istniejącej instalacji c.o.
- Montaż rurociągów z rur stalowych czarnych i zewnętrznie galwanicznie ocynkowanych,
- Montaż rurociągów z rur PE-RT/AL/PE-HD,
- Montaż armatury i osprzętu,
- Montaż urządzeń grzejnych
- Badanie instalacji,
- Wykonanie izolacji termicznej,
- Wykonanie obudowy przewodów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST, przepisami techniczno-budowlanymi, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej oraz poleceniami Inżyniera.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów – w przypadku niemożliwości ich uzyskania – przez inne materiały lub elementy o zbliżonych charakterystykach i trwałości.

Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji projektowej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów i elementów określonych w dokumentacji na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

### **2. Materiały**

Do wykonania instalacji centralnego ogrzewania mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych, dopuszczone do stosowania zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16 kwietnia 2004 r. tj. posiadać oznakowanie CE lub znakiem budowlanym, lub znajdować się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów nieszkodliwych dla zdrowia i bezpieczeństwa.

Zakupione wyroby muszą mieć jednoznaczną identyfikację wyrobu (producenta, typ, symbol surowca, średnicę, nominalną sztywność obwodową, datę produkcji, numer partii)

- 2.1. Rury i kształtki ze stali węglowej RSt 34–2 numer materiału 1.0034 wg DIN EN 10305–3, rury zewnętrznie galwanicznie ocynkowane (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 8–15 µm oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu. Warstwa cynku nakładana

jest na gorąco, co zapewnia jej doskonałą przyczepność do ścianki rury również podczas gięcia. Na czas transportu i składowania rury dodatkowo zabezpieczone są wewnątrz nakładaną termicznie powłoką olejową. Złączki występują z końcówkami zaprasowywanymi z uszczelnieniem w postaci O-Ringu lub końcówkami zaprasowywanymi i gwintowanymi z gwintami wewnętrznymi lub zewnętrznymi wg PN-EN10226-1..

Kształtki Press w Systemie standardowo wyposażone są w O-Ringi z kauczuku etylenowo - propylenowego EPDM spełniające wymagania PN-EN 681-1.

Standardowe parametry pracy instalacji grzewczych dla Systemu określa Aprobata Techniczna AT-15-7543/2011: ciśnienie robocze 16 bar, temperatura robocza 90 °C.

- 2.2. Rury stalowe czarne ze szwem przewodowe według normy PN-H- 74244,
- 2.3. Rury stalowe bez szwu gładkie ogólnego przeznaczenia według normy PN/H-74219
- 2.4. Rury z tworzywa sztucznego PE-RT/Al/PE-HD wg AT/2003-02-1318.
- 2.5. Grzejniki stalowe płytowe, wymagania według PN-EN 442-1:1999/A1:2005.
- 2.6. Armatura instalacji centralnego ogrzewania, wymagania według PN-90/M-75003.
- 2.7. Zawory termostatyczne wg PN-EN 215:2002.
- 2.8. Otuliny z pianki PE do izolacji cieplochronnej rur, np. według AT/98-02-0570,
- 2.9. Izolację cieplochronną rurociągów stalowych należy wykonać z prefabrykowanych otulin termoizolacyjnych z wełny mineralnej z płaszczem z folii PVC.
- 2.10. Jako obudowę przewodów instalacji c.o. z rur stalowych zastosować płyty gipsowo-kartonowe montowane na ruszcie stalowym.
- 2.11. Jako obudowę przewodów instalacji c.o. z rur z tworzywa sztucznego zastosować listwy przypodłogowe i korytka montażowe.

### 3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być stale utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska o przepisom dotyczącym jego użytkowania.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inżynierowi kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, w przypadkach gdy wymagają tego przepisy.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

### 4. Transport

#### 4.1. Wymagania dotyczące przewozu i składowania rur:

- rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie
- kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach,
- podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia,
- Rury i kształtki PE należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C.

#### 4.2. Wymagania dotyczące przewozu i składowania grzejników

- transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami transportu,
- zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiarów,

- na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości,
  - palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczenie i uszkodzenie grzejników,
  - dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczeniem i uszkodzeniem,
- 4.3. Wymagania dotyczące przewozu i składowania armatury:
- dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność,
  - armaturę należy składować w magazynach zamkniętych,
  - armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta,
  - w pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodujące
- 4.4. Wymagania dotyczące przewozu i składowania izolacji ciepłochronnej:
- 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 wykonywania izolacji ciepłochronnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe,
  - materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki od wymiarów w stosunku do normatywnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych,

## 5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Polecenia Inżyniera dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

### 5.1. Roboty demontażowe

Demontaż istniejącej instalacji centralnego ogrzewania wykonywany będzie bez odzysku elementów.

Demontaż przewodów będzie wykonany bez odkrywania podpodłogowych kanałów dla instalacji centralnego ogrzewania.

Przed przystąpieniem do demontażu przewodów zaizolowanych należy zdemontować izolację cieplną.

Rurociągi stalowe należy pociąć palnikami lub tarczą na odcinki długości pozwalającej na wyniesienie z budynku i transport.

Materiały uzyskane z demontażu instalacji c.o. należy posegregować i wywieźć do składowiska złomu lub na najbliższe (uzgodnione z Inwestorem) miejsce zwałki.

### 5.2. Roboty pomocnicze

- a) wyznaczenie miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- b) wykonanie otworów i osadzenie uchwyty, podpór i podwieszeń,
- c) wykonanie otworów w ścianach o stropach dla przejść przewodów c.o..

### 5.3. Montaż instalacji z rur PE-RT/Al/PE-HD

- a) Przed rozpoczęciem montażu należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych i nie są zanieczyszczone,

- b) Podczas montażu instalacji rurociągi należy odpowiednio zamocować do konstrukcji budowlanych,
- c) Idealnymi elementami do mocowania rur PE są obejmy metalowe z wkładką gumową, wykonaną ze specjalnej, przeznaczonej dla rur z tworzyw sztucznych mieszanki. Obejmy metalowe bez wkładki są niedopuszczalne,
- d) Średnice obejm odpowiadają średnicom zewnętrznym rur,
- e) Przy montażu instalacji rozróżnia się mocowania wykonane jako punkty stałe i przesuwne (tzw. ślizgowe). Do skutecznego kompensowania sił związanych z rozszerzalnością stosuje się punkty stałe, które dzielą część przewodu rurowego na odrębne odcinki. W przypadku prostych odcinków rury należy umieścić punkt stały w połowie odcinka. Nie należy umieszczać żadnych punktów stałych bezpośrednio na złączkach, które powodują zmianę kierunku instalacji.
- f) Rozstaw podpór jest zależny od rodzaju i średnicy rur oraz różnicy temperatur: roboczej czynnika i temperatury otoczenia w trakcie montażu,
- g) Zamontowanie punktów stałych zapobiega niekontrolowanym ruchom przewodów, zagwarantowane jest pewne prowadzenie rur,
- h) Mocowanie przesuwne umożliwia, bez uszkodzeń rury, ruch przewodu w kierunku osiowym,
- i) Przy montażu natynkowym kładzie się szczególnie duży nacisk na wygląd i stabilność formy instalacji,
- j) Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane należy prowadzić w tulejach ochronnych wykonanych np. z cienkociennych rur z tworzywa,
- k) Połączenie elementów rur i kształtek PE wykonuje się za pomocą przyłączy i śrubunków mosiężnych skręcanych,
- l) Podłączenie armatury zapewnia się poprzez kształtki gwintowane,
- m) Przewody montowane w ścianach czy podłogach należy prowadzić w otulinach izolacyjnych – jest to zalecane w przypadku instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepłej wody.
- n) Podczas montażu należy uwzględnić rozszerzalność liniową przewodów, która jest zmienna w zależności od temperatury pracy i długości przewodów.
- o) Należy zachować niewielki odstęp prowadzonych instalacji od konstrukcji budynku.
- p) Instalacja pionowych rurociągów, np. pionów instalacyjnych, może być także wykonywana za pomocą punktów stałych. Zamocowanie powinno być umieszczone przed lub za każdym odgałęzieniem na kondygnacji. Należy pamiętać, że zamocowania z punktem przesuwym zapewniają wydłużenie i ruch odcinka rury.
- q) Ze względu na stosunkowo małe siły związane z wydłużalnością w przypadku bezpośredniego osadzenia rur w betonie nie są wymagane żadne środki kompensacyjne. Dzięki łatwej odkształcalności plastycznej wielowarstwowych rur zespolonych zmiany długości przejmowane są przez rurę. Ponadto należy uwzględnić odpowiednie wymagania w stosunku do izolacji cieplnej oraz izolacji dźwiękowej.

#### 5.4. Montaż instalacji z rur stalowych

- a) Rurociągi łączone będą zgodnie z Wymaganiami Technicznymi COBRTI INSTAL,
- b) Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 5‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła lub źródła ciepła,
- c) W najniższych punktach załamań sieci rurociągów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w najwyższych punktach – możliwość odpowietrzenia,
- d) Wszystkie przejścia przez przegrody budowlane (ściany i stropy) wykonuje się w tulejach ochronnych, umożliwiających swobodne przemieszczanie przewodu w przegrodzie. W obszarze tulei nie może być wykonane żadne połączenie na przewodzie,
- e) Rozmieszczenie uchwytów regulują odpowiednie normy, decydującym czynnikiem jest średnica rur,

- f) Przed układaniem przewodów należy sprawdzić ich trasę oraz usunąć przeszkody, mogące powodować uszkodzenie przewodów (np. pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru),
- g) Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać,
- h) Rury i kształtki Systemu Steel wykonane ze stali węglowej 1.0034 nie mogą być stosowane w instalacjach które będą narażone na działanie dodatkowych obciążeń mechanicznych (np. wieszanie się na rurociągach, dewastacje itp.).
- i) Rur stalowych Steel nie wolno giąć na „gorąco”. Dopuszczalne jest gięcie na „zimno” pod warunkiem zachowania minimalnego promienia gięcia ( $R=3,5 \times dz$ ). Powierzchnie zewnętrzne rur w trakcie składowania i eksploatacji nie powinny być narażone na długotrwały bezpośredni kontakt z wilgocią.
- j) Nie zaleca się gięcia rur powyżej średnicy  $\varnothing 28$  mm.
- k) Zalecane jest stosowanie gotowych łuków oraz kolan  $90^\circ$  i  $45^\circ$  dostarczanych w ramach Systemu Steel.
- l) Do cięcia rur nie wolno stosować narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła, np. palniki, przecinarki ściernicowe. Do cięcia rur Steel stosuje się tylko obcinaki krążkowe (ręczne i mechaniczne).
- m) Nie zaleca się opróżniania instalacji napełnionych wodą. W związku z tym, w niektórych wypadkach (konieczność opróżnienia instalacji po próbie ciśnieniowej), zaleca się wykonywanie próby ciśnieniowej przy użyciu sprężonego powietrza.
- n) W sytuacji krycia Systemu Steel w przegrodach budowlanych, rury i kształtki muszą być prowadzone w szczelnej izolacji, ze względu na kompensację wydłużeń termicznych i ochronę przed chemią budowlaną.
- o) W wypadku narażenia rur i kształtek Systemu Steel na kontakt z wilgocią oraz innym środowiskiem korozyjnym należy bezwzględnie stosować szczelną izolację przeciwwilgociową. Grubość zastosowanej izolacji powinna umożliwić swobodną pracę termiczną instalacji – kompensację.
- p) W wypadku transportowania substancji chemicznych możliwość wykorzystania rur Steel należy skonsultować z Działem Doradztwa Technicznego firmy.
- q) Instalacje wykonane w Systemie Steel należy objąć elektrycznymi połączeniami wyrównawczymi.
- r) Obcięcie rury. Rurę należy przeciąć prostopadłe do osi, za pomocą obcinaka krążkowego (przecięcie musi być pełne, bez odłamywania nadciętych odcinków rur). Dopuszczalne jest zastosowanie innych narzędzi pod warunkiem zachowania prostopadłości cięcia i nie uszkodzenia obcinanych krawędzi w formie wyłamań, ubytków materiału i innych deformacji przekroju rury. Niedopuszczalne jest używanie narzędzi, które mogą wytwarzać znaczne ilości ciepła np. palnik, szlifierka kątowa, itp.
- s) Fazowanie krawędzi rury. Używając ręcznego fazownika (dla średnic 66,7 - 108 półokrągłego pilnika do stali) należy sfazować na zewnątrz i wewnątrz końcówkę obciętej rury, usunąć z niej wszelkie opiłki mogące uszkodzić O-Ring w czasie montażu. Przyrząd do fazowania może być również zamontowany na urządzeniach mechanicznych (np. na wiertarce elektrycznej).
- t) Zaznaczenie głębokości wsunięcia rury w kształtkę. Aby osiągnąć właściwą wytrzymałość połączenia należy zachować odpowiednią głębokość wsunięcia rury w kształtkę. Po wsunięciu rury w kształtkę do oporu, zaznaczamy wymaganą długość wsunięcia na rurze (lub kształtce z bosym końcem) markerem. Po wykonaniu zaprasowania zaznaczenie musi być nadal widoczne tuż przy krawędzi kształtki.

Do wyznaczenia głębokości wsunięcia bez pasowania z kształtką, służą również specjalne szablony.

- u) Przed montażem, należy wzrokowo skontrolować obecność O-Ringu w kształtce, czy nie jest uszkodzony, jak również czy nie ma żadnych zanieczyszczeń (opiłków lub innych ostrych ciał) mogących spowodować uszkodzenie O-Ringu w fazie wsuwania rury. Należy także upewnić się czy odległość między sąsiednimi kształtkami nie jest mniejsza niż dopuszczalna  $d_{min}$ .
- v) Zamontowanie rury i złączki. Przed wykonaniem zaprasowania rurę należy osiowo wsunąć w złączkę na oznaczoną głębokość (dopuszczalny jest lekki ruch obrotowy). Stosowanie olejów, smarów i tłuszczów w celu ułatwienia wsunięcia rury jest zabronione (dopuszcza się wodę lub roztwór mydła – zalecane w przypadku próby ciśnieniowej sprężonym powietrzem). W przypadku jednoczesnego montażu wielu połączeń (na zasadzie wsunięcia rur w kształtki), przed operacją zaprasowania każdego kolejnego złącza należy skontrolować głębokość wsunięcia obserwując znaczniki wykonane markerem na rurze.
- w) Zaprasowywanie złączek. Przed rozpoczęciem procesu prasowania należy sprawdzić sprawność narzędzi. Zalecane jest stosowanie zaciskarek i szczęk prasujących dostarczanych w ramach Systemu Steel. Należy zawsze dobrać odpowiedni wymiar szczęki prasującej do średnicy wykonywanego połączenia. Szczeka prasująca powinna zostać założona na złączce w taki sposób, aby wykonane w niej profilowanie dokładnie obejmowało miejsce osadzenia O-Ringu w kształtce (wypukła część kształtki). Po uruchomieniu zaciskarki, proces zaprasowania odbywa się automatycznie i nie może być zatrzymany. Jeśli z jakichś przyczyn proces zaciskania zostanie przerwany, połączenie należy zdemontować (wyciąć) i wykonać nowe w prawidłowy sposób. W przypadku posiadania przez instalatora zaciskarek i szczęk niedostarczanych przez System Steel możliwość ich stosowania należy skonsultować z firmą.
- x) System Steel oferuje całą gamę złącz z gwintem zewnętrznym i wewnętrznym. Ponieważ w kształtkach z gwintem zewnętrznym występują gwinty stożkowe (rurowe), w połączeniach gwintowych z kształtkami mosiężnymi dopuszcza się dla złączek mosiężnych, tylko gwinty zewnętrzne, uszczelnione np. niewielką ilością konopi. Aby nie obciążać połączenia zaciskowego należy wykonać połączenie gwintowane (skręcenia) przed zaprasowaniem złączki.
- y) Do połączeń gwintowanych stosować pakuły w takiej ilości, aby wierzchołki gwintu były jeszcze widoczne. Użycie zbyt dużej ilości pakul grozi zniszczeniem gwintu. Nawinięcie pakul tuż za pierwszym zwojem gwintu pozwala uniknąć skośnego wkręcania i zniszczenia gwintu.
- z) Nie stosować chemicznych środków uszczelniających i klejów.
- ż) Elementy Systemu Steel mogą być łączone (poprzez połączenia gwintowe lub kołnierzowe) z elementami wykonanymi z innych materiałów. Należy pamiętać, że bezpośrednie łączenie elementów ze stali nierdzewnej czy miedzi z elementami ze stali węglowej ocynkowanej (np. rury) może doprowadzić do korozji kontaktowej. Proces ten można wyeliminować poprzez wbudowanie przekładek tworzywowych lub metalowych nieżelaznych (brąz, mosiądz) o minimalnej długości 50 mm (np. zastosowanie mosiężnego zaworu kulowego).

#### 5.5. Montaż armatury i osprzętu

- a) Armaturę należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację,
- b) Przed montażem należy z armatury usunąć wszelkie zanieczyszczenie i sprawdzić jej szczelność oraz sprawność,
- c) Montaż armatury ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy,



- d) Przed montażem należy z armatury usunąć wszelkie zanieczyszczenie i sprawdzić jej szczelność oraz sprawność,
- e) Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim położeniu, by wrzeciono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej, przechodzącej przez oś przewodu,
- f) Gdy średnica armatury jest mniejsza od średnicy przewodu, na którym armatura ma być stosowana, wówczas długość odcinka przewodu między armaturą a zwężką, nie może być mniejsza niż 1,5 średnicy rury,
- g) Dostarczona na budowę armatura kontrolno-pomiarowa powinna odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm lub warunkom technicznym oraz posiadać ważne cechy legalizacyjne,
- h) Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować:
  - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej działania,
  - w miejscach łatwo dostępnych, widocznych, dobrze oświetlonych, przynajmniej światłem sztucznym,
  - w sposób zabezpieczający przed przypadkowym, nieumyślnym jej uszkodzeniem,
- i) Na głównych odgałęzieniach i na rozdzielaczach należy zamontować króćce do manometrów i tuleje do termometrów; tuleje do termometrów powinny być wprowadzone do przewodu lub rozdzielacza na głębokość niezbędną dla prawidłowego pomiaru temperatury; manometry należy montować na króćcu na rurce syfonowej z zamontowanym bezpośrednio przed nim kurkiem manometrycznym,
- j) Podzielnia termometrów i manometrów powinna odpowiadać wymaganej dokładności odczytu, a jej zakres powinien przekraczać wartość roboczą mierzonego parametru,
- k) Montaż armatury ma być wykonany zgodnie z instrukcjami producenta i dostawcy,

#### 5.6. Montaż urządzeń grzejnych

- a) Grzejniki montować należy w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki na wspornikach-uchwytach zgodnie z zaleceniami producenta,
- b) Należy zachować minimalne odstępów grzejników podłóg i parapetów zgodny z przepisami, i wynosić co najmniej 110 mm,
- c) Kolejność wykonywania prac przy montażu grzejników:
  - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
  - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
  - zawieszenie grzejnika,
  - podłączenie grzejnika z rurami przyłącznymi,
- d) Wsporniki pod grzejniki muszą być osadzone w ścianach w sposób trwały, tak aby grzejnik wspierał się całkowicie na wszystkich wspornikach; w przypadku ścian grubości do 7,0 cm dopuszcza się mocowanie wsporników śrubami przelotowymi lub montaż grzejników na stojakach,
- e) Grzejniki montować w opakowaniach fabrycznych; opakowanie można zdjąć po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych,
- f) Przy uruchomieniu centralnego ogrzewania dla ogrzania budynku w celu prowadzenia prac wykończeniowych, grzejniki pozostać zapakowane,
- g) Niedopuszczalne są działania mogące spowodować deformację grzejnika lub uszkodzenie powłoki lakierniczej,
- h) Grzejniki łączyć z gałkami w sposób umożliwiający ich montaż i demontaż bez uszkodzenia gałzek i ścian,
- i) Gałzki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek nie następowały żadne naprężenia,

#### 5.7. Badanie instalacji

- a) Instalacja przed zakryciem bruzd oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności,
- b) Instalację należy napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607,

- c) Instalację należy dokładnie odpowietrzyć,
- d) Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych źładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego źródła oddzielnie,
- e) Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- f) Każdy grzejnik sprawdzany jest szczegółowo przez producenta przy ciśnieniu próbnym 13 barów. Ciśnienie robocze w instalacji na poziomie dolnej krawędzi nie powinno przekraczać 10 barów. Próbę szczelności instalacji należy przeprowadzić na ciśnienie robocze powiększone o 2 bary, lecz nie mniejsze niż 4 bary. Ciśnienie podczas próby należy dokładnie kontrolować i nie dopuszczać do przekroczenia jego maksymalnej wartości 12 barów,
- g) Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji,
- h) Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 minut nie stwierdzono spadku ciśnienia oraz przecieków ani zroszenia,
- i) Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół,
- j) Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych – w miarę możliwości – parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych,
- k) Próba szczelności na gorąco powinna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji,
- l) Podczas próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń i uszczelnień; wszystkie zauważone nieszczelności i usterki należy usunąć,
- ł) Sprawdzić przy pomocy termometru elektronicznego parametry powietrza w poszczególnych pomieszczeniach; powinny być nie niższe niż podane w projekcie,

#### 5.8. Izolacja cieplochronna

- a) Roboty izolacyjne można rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru,
- b) Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej,
- c) W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej,
- d) Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi,
- e) Grubość izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji więcej niż o –5 do +10 mm,
- f) Otuliny mocować na rurociągach za pomocą opasek z taśm z tworzywa sztucznego z zapinkami, czy z klejem, lub innym sposobem zgodnym z wymaganiami producenta; stosować taką ilość opasek, która zapewni trwałość zamocowania izolacji na czas trwania eksploatacji instalacji,
- g) Zakończenia izolacji zabezpieczyć za pomocą rozet, mankietów z blachy, itp.,

#### 5.9. Wykonanie obudowy przewodów

- a) Obudowa pionów i poziomów instalacji c.o. z rur stalowych przy ścianach i pod stropem z płyt gipsowo-kartonowych zwykłych jednowarstwowo na ruszcie metalowym, systemowym, pojedynczym.
- b) Montaż przewodów z tworzyw sztucznych w osłonach typu listwy przypodłogowe oraz koryta montażowe.

- a) Jako osłony grzejników zastosować listewki z drewna sosnowego, polakierowanego po zamontowaniu.

## **6. Kontrola jakości.**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

Celem kontroli jest sprawdzanie zgodności prowadzenia robót z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót, odpowiednimi normami, DTR urządzeń i ma swym zakresem obejmować:

- sprawdzenie każdej dostarczonej partii materiałów i urządzeń pod kątem zaopatrzenia ich w świadectwo kontroli jakości producenta,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową – oględziny zewnętrzne wszystkich elementów wykonanej instalacji i porównanie wyników z dokumentacją techniczną, zapisami w dzienniku budowy lub z innymi równorzędnymi dowodami,
- sprawdzenie prawidłowości prowadzenia i wykonania połączeń przewodów z urządzeniami i armaturą,
- sprawdzenie poprawności wykonania przejść przez przegrody budowlane,
- sprawdzenie prawidłowości zamontowania armatury i urządzeń,
- sprawdzenie poprawności wykonania założenia izolacji,

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione.

Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

## **7. Obmiar robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

### **7.1. Długość rurociągów:**

- oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint,
- podejścia do urządzeń i armatury wlicza się do ogólnej długości rurociągów, a niezależnie od tego do przedmiaru wprowadza się liczby podejść według średnic rurociągów i rodzajów podejść,
- długość rurociągów w obejściach elementów konstrukcyjnych wlicza się do ogólnej długości rurociągów,
- długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów.

### **7.2. Elementy armatury i urządzenia instalacji** liczy się w sztukach lub kompletach.

### **7.3. Próbę szczelności** ustala się dla całkowitej długości rur instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic oraz rodzajów budynków.

### **7.4. Ilość robót** określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## 8. Odbiór robót

Odbioru robót, polegających na wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania, należy dokonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II – Instalacje sanitarne i przemysłowe”

8.1. Podczas odbiorów międzyoperacyjnych sprawdzeniu podlegają:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umieszczenie i wymiary otworów),
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),
- bruzdy w ścianach – wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych, wykonanie izolacji cieplochronnej przewodów, uszczelnienie przejść przez przegrody budowlane,

8.2. Z odbiorów międzyoperacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu,

8.3. Po przeprowadzeniu prób przewidzianych dla danego rodzaju robót należy dokonać końcowego odbioru technicznego instalacji centralnego ogrzewania, technologii kotłowni gazowej i wentylacji pomieszczeń.

8.4. Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie prowadzenia robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (atesty, deklaracje zgodności, certyfikaty),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji, regulacji i uruchomienia instalacji,

8.5. Przy odbiorze końcowym należy:

- uruchomić instalację, sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi) i WTWiO,
- sprawdzić zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od dokumentacji projektowej,
- sprawdzić protokoły z odbiorów częściowych i realizacji postanowień dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły z przeprowadzonych badań instalacji,

## 9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez wykonawcę w oparciu o kosztorys ofertowy i dokumentację projektową. W przypadku rozbieżności ilościowej podstawą jest zakres rzeczowy według dokumentacji projektowej.

Płatność może być dokonana jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub podzielona na etapy po wykonaniu i odbiorze częściowym elementów robót, które określone zostały w umowie.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji centralnego ogrzewania uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nie posiadającego etatowej obsługi,

- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót pomocniczych określonych w pkt. 5.1,
- montaż rurociągów, armatury i urządzeń,
- wykonanie prób ciśnieniowych, regulacji
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

## 10. Przepisy związane.

### 10.1. Normy

PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia,
PN-90/M-75003	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.
PN-90/M-75011	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe.
PN-91/M-75009	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.
PN-92/M-75166	Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania,
PN-EN 1213:2002	Armatura w budynkach - Zawory zaporowe ze stopów miedzi do instalacji wodociągowych w budynkach - Badania i wymagania
PN-81/M-75013	Armatura sieci domowej. Zawory zwrotne poziome
PN-EN 1489:2003	Armatura w budynkach - Zawory bezpieczeństwa - Badania i wymagania.
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania,
PN-EN 442-1:1999	Radiatory i konwektory. Wymagania i warunki techniczne,
PN-EN 215:2005U	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i metody badań
PN-93/C-04607	Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody,
PN-EN 13470:2003	Wyroby do izolacji cieplnej wyposażenia budowli i instalacji przemysłowych - Określanie gęstości pozornej otuliny.
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze
PN-EN 442-2:1999	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
PN-EN 442-2:1999/A1:2002	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań.
PN-EN 442-3:2001	Grzejniki. Ocena zgodności.
PN-ISO 7-1:1995	Gwinty rurowe do połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.
PN-ISO 228-1:1995	Gwinty rurowe do połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia.

### 10.2. Inne dokumenty

- a) ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 roku, nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- b) Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 roku, nr 92, poz. 881),
- c) Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2006 r. Nr 164, poz. 1163, Nr 170, poz. 1217 i Nr 227, poz. 1658 oraz z 2007 r. Nr 64, poz. 427 i Nr 82, poz. 560),
- d) „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II – instalacje sanitarne,
- e) „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”- zeszyt 6, wyd. COBRTI INSTAL 2003 r.
- f) Oprócz podanych powyżej przepisów należy przestrzegać lokalnych wymagań i przepisów instytucji uzgadniających.
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003, w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126, 2003r.)
- h) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz.401, 2003r.)
- i) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2002, w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256, 2002r.)
- m) Poradniki techniczne, DTR producentów przewodów, armatury i urządzeń.