

# Przebudowa i rozbudowa budynku stanowiącego siedzibę Łemkowskiego Zespołu Pieśni i Tańca „Kyczera” – I etap

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST – 07.03 Instalacja wewnętrzna montaż instalacji c.o.

Kody CPV:

### *Grupy robót*

45.30.00.00-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych  
Klasa robót – 45330000-9 – Hydraulika i roboty sanitarne

Inwestor:	ŁEMKOWSKI ZESPÓŁ PIEŚNI I TAŃCA "KYCZERA" ul. Zoffi , Kossak 5 59-220 Legnica
Jednostka projektująca:	KRYNICA DESIGN STUDIO ul. Łaciarska 28 50-521 WROCŁAW
Gł. projektant: Opracował:	MGR INŻ. ARCH. KATARZYNA DOWNAROWICZ, nr upr. 297/983/WBPP

## SPIS TREŚCI

<b>1.0. <u>WSTĘP</u></b> .....	<b>2</b>
<b>2.0. <u>MATERIAŁY</u></b> .....	<b>7</b>
2.1. Materiały do wykonania instalacji centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic.....	7
2.2. Składowanie materiałów.....	7
<b>3.0. <u>SPRZĘT</u></b> .....	<b>8</b>
<b>4.0. <u>TRANSPORT</u></b> .....	<b>8</b>
<b>5.0. <u>WYKONANIE ROBÓT</u></b> .....	<b>8</b>
5.1. Wymagania ogólne.....	8
5.2. Rozpoczęcie robót.....	8
5.3. Montaż instalacji.....	9
5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne.....	12
<b>6.0. <u>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT</u></b> .....	<b>13</b>
6.1. Kontrola jakości materiałów.....	13
6.2. Kontrola jakości robót.....	13
<b>7.0. <u>OBMIAR ROBÓT</u></b> .....	<b>16</b>
<b>8.0. <u>ODBIÓR ROBÓT</u></b> .....	<b>16</b>
8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej.....	16
8.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji ogrzewczej.....	17
8.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji ogrzewczej.....	17
<b>9.0. <u>PODSTAWA PŁATNOŚCI</u></b> .....	<b>18</b>
<b>10.0. <u>PRZEPISY ZWIĄZANE</u></b> .....	<b>19</b>

# INSTALACJA WEWNĘTRZNA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I ZASILANIA NAGRZEWNIC

## 1. WSTEP

### Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic w obiekcie : Przebudowa i rozbudowa budynku stanowiącego siedzibę Zespołu Pieśni i Tańca „KYCZERA” – I etap

### Zakres robót objętych Specyfikacją

Niniejsza Specyfikacja Techniczna (ST) związana jest z wykonaniem nw. robót:

- montaż przewodów z rur stalowych o połączeniach spawanych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym
- montaż grzejników z głowicami termostaticznymi lub siłownikami elektrotermicznymi
- montaż kompletnego systemu rur, kształtek i podejść podposadzkowej instalacji c.o. na bazie rur z polietylenu sieciowego z barierą antydyfuzyjną
- montaż armatury
- rozruch i regulacja instalacji

Wykonawca jest odpowiedzialny za całkowitą końcową koordynację projektową.

Wykonawca jest odpowiedzialny za całkowitą koordynację wykonawczą na budowie.

Wykonawca zapewni dotrzymanie wszystkich wymagań dotyczących urządzeń wynikających z zaleceń producenta.

Całkowita koordynacja i wykonanie instalacji musi być zgodne z wymogami specyfikacji oraz polskich przepisów norm.

Wszystkie instalacje mają być kompletne całkowicie sprawne ze wszystkimi elementami wymaganymi do ich właściwego działania.

Wykonawca odpowiada za pełną koordynację ze wszystkimi branżami wykonywanej instalacji.

### Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną.

- **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 grzejnego.

**Czynnik grzejny** – płyn (woda) przenoszący ciepło.

Pod pojęciem „woda” 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 rozprowadzania czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).

**Źródło ciepła** (w instalacji centralnego ogrzewania) – kotłownia zasilana gazem ziemnym.

**Kotłownia** to zespół urządzeń których zadaniem jest wytworzenie i rozdział ciepła do poszczególnych gałęzi odbiorczych, jak również miejscowa regulacja czynnika grzewczego i kontrola pod względem bezpieczeństwa procesu rozdziału energii i pracy poszczególnych urządzeń.

**Woda instalacyjna** – woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasileniu** – najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

**Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego (wody instalacyjnej) na powrocie** – temperatura powrotnej wody instalacyjnej przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-82/B-02403).

**Ciśnienie dopuszczalne** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego, która nie może być przekroczona w żadnym punkcie instalacji.

**Ciśnienie robocze** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas krążenia wody.

**Ciśnienie spoczynkowe** – najwyższa wartość nadciśnienia statycznego wody instalacji ogrzewania wodnego przy braku krążenia wody.

**Instalacja ogrzewania wodnego niskotemperaturowa** – instalacja ogrzewania wodnego, w której czynnikiem grzejnym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej nie przekraczającej 100°C.

**Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego** – instalacja, której przestrzeń wodna nie ma swobodnego połączenia z atmosferą.

**Instalacja ogrzewania wodnego z obiegiem wymuszonym (pompowa)** – instalacja, w której krążenie wody, wywołane jest pracą pompy.

**Urządzenia zabezpieczające** – urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur.

**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 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.

## **Kodeksy prawne i normy**

Należy spełnić wymagania wymienionych poniżej instytucji i dokumentów w zakresie nieprzekraczającym najostrzejszych wymagań dokumentów kontraktowych oraz kodeksów prawnych a także przepisów władz publicznych odnoszących się do wykonania prac:

1. ITB –Instytut Techniki Budowlanej.
2. Instal –Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy.
3. UDT –Urząd Dozoru Technicznego.
4. CLDT –Centralne Laboratorium Dozoru Technicznego.
5. CNBOP –Centrum Naukowo-Badawcze Ochrony Przeciwpowarowej.

6. NFPA – Narodowe Stowarzyszenie Ochrony Przeciwpożarowej.
7. ISO – Międzynarodowa Organizacja Normalizacyjna.
8. PN-76/B-03420 Polska Norma – Parametry wentylacyjne i klimatyzacyjne dla powietrza zewnętrznego.
9. PN-76/B-03421 Polska Norma – Wentylacja i klimatyzacja, obliczeniowe parametry dla powietrza w pomieszczeniach w miejscach przeznaczonych do ciągłej obecności ludzi.
10. PN-82/B-02020 Polska Norma – Zabezpieczenie cieplne w budynkach – wymagania i obliczenia.
11. PN-83/B-03430 Polska Norma – Wentylacja w mieszkaniach i budynkach użyteczności publicznej, specyfikacje.
12. PN-871B-02151/02 Polska Norma – Akustyka Budowlana, Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach, dopuszczalne wartości poziomu dźwięku.
13. PN-82/B-02403 Polska Norma – Temperatury ogrzewania dla konstrukcji zewnętrznych.
14. PN-74/B-02402 Polska Norma – Temperatury ogrzewania dla ogrzewanych pomieszczeń w budynku.
15. PN-71/B-02864 Polska Norma – Ochrona przeciwpożarowa w konstrukcjach budowlanych, zasady obliczania zapasu wody dla celu ochrony przeciwpożarowej.
16. PN-92/B-01 706 Polska Norma – Budowanie instalacji wodnej.
17. PN-92/B-01 706 Polska Norma – Budowanie instalacji sanitarnych oraz instalacji burzowej.
18. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych.
19. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych

## **Zabezpieczenie jakości**

### **DOKUMENTACJA DO PRZEDŁOŻENIA**

#### **A. Dane produktu:**

Należy przedłożyć specyfikacje produktu, dane techniczne oraz instrukcje instalacji producenta dla materiałów i wyposażenia. Należy dołączyć dane opublikowane, zalegalizowany protokół zgodności względnie zalegalizowany protokół testów laboratoryjnych producenta uzasadniające, że każdy proponowany materiał i wyposażenie spełniają wymagania dokumentów kontraktowych. Dane instalacyjne, na które składają się wymiary, szczegóły dotyczące zestawiania, izolacji drgań, ilości komponentów względnie podzespołów, instrukcji wznoszenia, metod mocowania śrubami fundamentowymi oraz lokalizacji.

1. Dane wykonania składające się z konkretnych możliwości konstrukcyjnych.
2. Szczegółowe schematy połączeń rurowych, okablowania i instrumentów.
3. Okres gwarancji, serwis uruchomieniowy (roboczogodziny) oraz okres czasu (roboczogodziny) przeznaczony dla przeszkolenia personelu Właściciela w zagadnieniach związanych z obsługą i konserwacją.
4. Producent i numer modelu silnika, elektryczne i mechaniczne akcesoria regulacyjne dostarczone wraz z wyposażeniem.

#### **B. Rysunki warsztatowe:**

Należy przedłożyć rysunki warsztatowe prac mechanicznych pokazujące lokalizację i rzut pionowy odnośnych prac mechanicznych. Wykresy warsztatowe muszą być skoordynowane z pozostałymi etapami prac.

#### **C. Spis zaworów:**

Należy przedłożyć spis zaworów odnośnej instalacji mechanicznej, wyszczególniający numery każdego zaworu, jego wielkość, oznaczenie modelu, umiejscowienie i funkcję.

#### **D. Protokoły:**

1. Należy spełnić wymagania nałożone na protokoły: należy oznaczyć i zlokalizować wg wymiarów, prac tak, jak faktycznie zainstalowano.
2. Oznakowania muszą być porządnie wykonane oraz wyskalowane tam, gdzie trasa przebiegu rur oraz umiejscowienie sprzętu różni się znacznie od tego, co jest oznaczone na rysunkach. Wszędzie tam, gdzie instalacje są w sposób możliwy do przyjęcia bliskie temu, co jest oznaczone na rysunkach, ponowne wykonywanie Rysunków nie będzie konieczne.
3. Umiejscowienia muszą być zwymiarowane od środkowych linii kolumn, zewnętrznych ścian względnie trwałych ścian wewnętrznych. Wszędzie tam, gdzie trzeba dokładnie

umieścić pozycje, muszą być podane przynajmniej dwa wymiary.  
4. O wszelkich zmianach porządku pracy względnie odchyleniach od Rysunków trzeba poinformować Architekta lub Inspektora Nadzoru.

### **Posługiwanie się produktem**

- A. Obowiązuje odpowiedzialność za odbiór i przechowywanie produktów.
- B. Należy chronić produkt przed wpływami atmosferycznymi i uszkodzeniami fizycznymi w czasie ekspedycji oraz podczas przechowywania na terenie budowy.
- C. Otwarte końcówki rur należy zamknąć przy pomocy nakładek względnie zatyczek.
- D. Przed zakończeniem pracy należy przeprowadzić czyszczenie produktów.
- E. Na czas instalacji otwarte końcówki rur muszą być kapslowane a otwarte końce kanałów wentylacyjnych przykryte, aby w ten sposób zapobiec dostawaniu się brudu i odpadów do instalacji. Oczekujące na instalację kanały wentylacyjne, przechowywane na terenie budowy, muszą być przykryte, aby w ten sposób zapobiec dostawaniu się brudu i odpadów do kanałów wentylacyjnych.

### **Obsługa i konserwacja**

- A. Instrukcje:  
Należy dostarczyć instrukcje obsługi i konserwacji odnośnie eksploatacji mechanicznej.
- B. Kontrakty serwisowe:  
W Ofercie należy podać Zamawiającemu cenę za roczny kontrakt serwisowy dla każdej jednostki wyposażenia dostarczonej w ramach kontraktu. Cena musi obowiązywać przez okres 90 dni po Zakończeniu realizacji materialnej i musi obejmować normalną konserwację, która nie jest objęta gwarancją.

### **Gwarancja**

- A. Gwarancja na prace mechaniczne musi spełniać postanowienia warunków kontraktu chyba, że gwarancja miałaby obejmować dodatkowe wymagania określone w tym punkcie umowy.
- B. Zabezpieczenia:
  1. Rurociągi nie mogą zawierać przeszkód utrudniających cyrkulację wody, pary, powietrza względnie innych materiałów płynnych a ponadto muszą być szczelne.
  2. Produkty muszą realizować wyznaczone im funkcje, gdy spadki ciśnienia są takie, jak podano w dokumentach kontraktowych, względnie niższe, a przy tym muszą działać w sposób równomierny bez generowania nadmiernego hałasu względnie wibracji przy poziomie pełnej wydajności względnie niższej a ponadto produkty muszą być przetestowane i eksploatowane przy wydajności wskazanej przez dokumenty kontraktowe.
  3. Zespoły przenoszące powietrze a także zespoły klimatyzacyjne zarówno zewnętrzne jak i wewnętrzne, które są wskazane przez dokumenty kontraktowe jako szereg komponentów, mają być zakupione u jednego producenta i muszą być objęte obsługą gwarancyjną jako jeden zespół. Nie należy wytwarzać nowych sekcji, dokonywać zmian względnie prowadzić jakichkolwiek prac, które mogłyby anulować względnie ograniczyć gwarancję producenta.
  4. Sprężarki chłodnicze, włącznie z tymi, które zostały dostarczone jako część wyposażenia instalacji klimatyzacyjnej, muszą być objęte dwuletnią gwarancją.
  5. Gdy Właściciel może zaakceptować tymczasowe użycie stałego wyposażenia, to takie tymczasowe użytkowanie w trakcie budowy nie może doprowadzić do skrócenia okresu gwarancji. Właściciel zastrzega sobie prawo do kontroli wyposażenia i w przypadku stwierdzenia nadużyć może według własnego uznania zarządzić wymianę wyposażenia względnie jego naprawę i to bez zwiększania kwoty kontraktu.
  6. Należy uporządkować i uprawomocnić dokumenty gwarancyjne wyposażenia i sprzętu.
  7. Po Zakończeniu realizacji materialnej musi być przeprowadzonych 12 kontroli instalacji mechanicznych oraz urządzeń pomocniczych, a mianowicie jedna każdego miesiąca. Kontrole muszą obejmować regulacje, gwarancyjne części zamienne i poszerzenie zakresu szkolenia w miejscu pracy, o ile okaże się to niezbędne. Obowiązkowe protokoły z kontroli w formie pisemnej muszą być dostarczone Właścicielowi, Architektowi i Inspektora Nadzoru.

## 2.0. MATERIAŁY

### 2.1. Materiały do wykonania instalacji centralnego ogrzewania i zasilania nagrzewnic

- system rur, kształtek i podejść podposadzkowej instalacji c.o. dopuszczony na podstawie Aprobaty Technicznej COBRTI INSTAL  
Wymagane właściwości systemu:
  - uniwersalny system rur i kształtek do instalacji c.o. podposadzkowej
  - rura z polietylenu sieciowego z ochroną antydyfuzyjną
  - szeroka paleta kształtek łączących przy pomocy tulei zaciskowych
  - zakres temperatur od  $-20$  do  $95^{\circ}\text{C}$  (krótkotrwale do  $110^{\circ}\text{C}$ )
  - maksymalne ciśnienie robocze 6 bar przy temperaturze  $90^{\circ}\text{C}$
- rury stalowe czarne bez szwu, walcowane, gatunek stali R35 deklaracja zgodności z PN-80/H-74219
- grzejniki stalowe płytowe, konwektory podposadzkowe, grzejniki łazienkowe ciśnienie próbne 1,3 MPa  
maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa  
maksymalna temperatura robocza  $110^{\circ}\text{C}$   
deklaracja zgodności z PN-EN442-1:1999

Zestawienie parametrów dla grzejników dla poszczególnych pomieszczeń znajduje się w dokumentacji projektowej

- zawory termostaticzne, głowicetermostaticzne  
deklaracja zgodności z PN-EN 215-1:2002
- zawory odcinające proste ze spustem  
maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa  
maksymalna temperatura robocza  $110^{\circ}\text{C}$   
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- zawory kulowe mufowe  
maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa  
maksymalna temperatura robocza  $110^{\circ}\text{C}$   
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- filtr siatkowy  
maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa  
maksymalna temperatura robocza  $110^{\circ}\text{C}$   
aprobata techniczna COBRTI INSTAL
- zawory regulacyjne trójdrogowe z siłownikami  
maksymalne ciśnienie robocze 0,6 MPa  
maksymalna temperatura robocza  $110^{\circ}\text{C}$   
deklaracja zgodności
- automatyczne zawory równoważące z nastawną funkcją ograniczenia przepływu

Zestawienie

DN10 – DN20 ciśnienie 10 – 400 kPa  
DN25 – DN32 ciśnienie 20 – 400 kPa  
DN40 – DN50 ciśnienie 30 – 400 kPa

Temperatura pracy  $10 - 120^{\circ}\text{C}$

- pompy obiegowe  
maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa  
maksymalna temperatura robocza  $110^{\circ}\text{C}$   
deklaracja zgodności  
certyfikat na znak bezpieczeństwa B

### 2.2. Składowanie materiałów

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne w związku z czym należy je odpowiednio chronić:

- należy chronić je przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane
- rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu (nie przekraczać wysokości 2 m)
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronnymi kapturkami
- nie dopuszczać do składowania w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia
- nie dopuszczać do zrzucania elementów
- niedopuszczalne jest „wleczenie” rur po podłożu
- kształtki i złączki powinny być składowane w sposób uporządkowany

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła

Rury stalowe należy przechowywać w pomieszczeniach suchych, czystych, wolnych od szkodliwych par i gazów.

Rury luzem układać należy na gładkim i czystym podłożu w stosach o wysokości do 0,5 m.

Nie należy wsuwać rur o mniejszych średnicach do większych.

### **3.0. SPRZĘT**

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót oraz spawarką 300 A.

*Wymagania dotyczące sprzętu szczegółowo przedstawione zostały w specyfikacji ST-00.*

### **4.0. TRANSPORT**

Wykonawca powinien zapewnić transport sprawnym technicznie samochodem dostawczy do 0,9 t i skrzyniowym do 5 t.

Rury i urządzenia należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku.

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości, tak, aby wolne króćce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 m.

Rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

Materiały przewożone powinny być zabezpieczone przed przypadkowym przesunięciem i uszkodzeniem w czasie transportu.

*Wymagania dotyczące transportu szczegółowo zostały przedstawione w specyfikacji ST-00.*

### **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót.

#### **5.2. Rozpoczęcie robót**

##### **BADANIE**

A. Wymagania ogólne: Należy przebadać miejsca i warunki, w jakich przeprowadzane będą prace instalacyjne pod kątem zgodności z wymaganiami dokumentów kontraktowych, a także w celu określenia czy warunki mające wpływ na prawidłowe przeprowadzenie prac instalacyjnych są zadowalające. Nie wolno przystępować do prac instalacyjnych do czasu



rozwiązania problemów związanych z niezadawalającymi warunkami występującymi w miejscu wykonywania prac instalacyjnych.

B. Prace instalacyjne obejmować będą rozładowanie, odbiór, magazynowanie, przemieszczanie, rozpakowywanie, inspekcję, kontrolę, montaż, unoszenie i zainstalowanie całego dostarczonego przez Wykonawcę wyposażenia we właściwych miejscach, zgodnych ze wskazaniem lub określonych w niniejszej dokumentacji, wraz z urządzeniami pomocniczymi, z zapewnieniem zadowalających warunków eksploatacyjnych.

C. Rozładowywanie, sposób obchodzenia się ze sprzętem i przemieszczanie sprzętu musi być wykonywane zgodnie z najlepszymi praktykami mocowania lin do podnoszenia, aby wykluczyć możliwość uszkodzenia sprzętu i urządzeń budynku. Sprzęt musi być przemieszczany bez demontażu; w przypadkach, gdy okaże się to niemożliwe, sprzęt należy rozmontować stosownie do potrzeb, a następnie ponownie zmontować w miejscu ostatecznej lokalizacji.

D. Sprzęt musi być chroniony przed wpływem warunków atmosferycznych, zabrudzeniem i uszkodzeniem od chwili jego rozładowania w punkcie odbioru lub magazynowania aż do chwili ostatecznego odbioru układu grzewczego przez Przedstawiciela Właściciela.

E. Nie wolno przesuwać sprzętu bez korzystania z metalowych płyt lub drewnianych podkładek. W pomieszczeniach z wykończoną powierzchnią podłogową sprzęt należy przemieszczać na rollach, niskich wózkach jezdniowych lub przewozić nad powierzchnią podłogi.

F. Środki stosowane przy wykonywaniu różnej kategorii robót pozostają w gestii Wykonawcy i muszą spełniać wszystkie wymagania określone w innym miejscu niniejszej dokumentacji, określone przez producenta wymagania i instrukcje dotyczące specyficznych procedur montażowych i instalacyjnych, wymagania krajowych i miejscowych unormowań prawnych, a także muszą podlegać zatwierdzeniu przez Przedstawiciela Właściciela.

G. Cała instalacja rurowa oraz podłączenia elektryczne muszą być cały czas przykryte w trakcie trwania prac instalacyjnych, aby nie dopuścić do przedostania się do ich wnętrza kurzu i zanieczyszczeń.

Przed rozpoczęciem montażu Kierownik robót powinien stwierdzić, że:

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

## ROZRUCH I PRÓBA DZIAŁANIA

A. Rozruch i próba działania zainstalowanego wyposażenia musi trwać co najmniej przez okres siedmiu kolejnych dni i musi wykazać, że cały układ wraz z jego wyposażeniem funkcjonuje zgodnie z wymaganiami technicznymi i wymaganiami Przedstawiciela Właściciela.

B. Wykonawca będzie odpowiedzialny za przeprowadzanie konserwacji i regulacji dostarczonego wyposażenia i jego urządzeń pomocniczych aż do czasu ostatecznego odbioru, nawet wówczas, gdy Właściciel przejmie odpowiedzialność za eksploatację części sprzętu zainstalowanego w ramach niniejszego kontraktu.

### 5.3. Montaż instalacji

#### 5.3.1. Montaż rurociągów

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlicie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji technicznej powykonawczej.

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji).

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji antykorozyjnej (przewody ze stali węglowej zwykłej) i cieplnej.

Przewody zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość między osiami wynoszącą 8 cm ( $\pm 0,5$  cm) przy średnicy pionu nie przekraczającej DN40. Odległość między przewodami pionu o większej średnicy powinna być taka, aby możliwy był dogodny montaż tych przewodów.

Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę).

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (szczególnie dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego i miedzi).

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów instalacji wody zimnej i przewodów gazowych.

Rozdzielacz, wykonany na budowie, powinien mieć wewnętrzny przekrój poprzeczny co najmniej równy sumie wewnętrznych przekrojów poprzecznych przewodów doprowadzonych do rozdzielacza i jednocześnie jego średnica wewnętrzna powinna być większa od wewnętrznej największego przewodu przyłączonego co najmniej o 10%.

### 5.3.2. *Podpory*

#### *Podpory stałe i przesuwne*

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji, nawet jeżeli nie zmienia to zaprojektowanego układu kompensacji wydłużeń cieplnych przewodów i nie wywołuje powstawania dodatkowych naprężeń i odkształceń przewodów.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w tablicach.

*Maksymalny odstęp między podporami przewodów stalowych w instalacji ogrzewczej wodnej*

Material	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo <sup>1)</sup>	inaczej
		m	m
1	2	3	4
stal niestopowa (stal węglowa zwykła); stal odporna na korozję	DN 10 do DN 20	2,0	1,5
	DN 25	2,9	2,2
	DN 32	3,4	2,6
	DN 40	3,9	3,0
	DN 50	4,6	3,5
	DN 65	4,9	3,8
	DN 80	5,2	4,0
	DN 100	5,9	4,5
<sup>1)</sup> lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację			

### 5.3.3. *Prowadzenie przewodów bez podpór*

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony

bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego (w „peszlu”) lub izolacji osadzonej w warstwach podłoża podłogi.

Przewód w rurze osłonowej lub izolacji powinien być prowadzony swobodnie.

#### **5.3.4. Tuleje ochronne**

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

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

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

Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na rurach przyłączy grzejnikowych (gałązek), których wylot ze ścian powinien być osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

#### **5.3.5. Montaż grzejników**

Grzejnik ustawiany 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 odpowietrzania.

Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

Wsporniki, uchwyty i stojaki grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach lub stojakach.

#### **5.3.6. Montaż armatury**

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia.

Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć, zgodnie z projektem technicznym.

Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być instalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów grzybkowych dla których producent dopuścił przepływ wody w obu kierunkach.

#### **5.3.7. Instalacje z rur stalowych**

Do montażu przewodów i armatury w instalacjach c.o. mogą być zastosowane następujące połączenia:

- gwintowane
- spawane
- kołnierzowe

Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armaturą gwintowaną oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane.

Uszczelnienie tych połączeń wykonywane jest za pomocą pasty uszczelniającej.

Połączenia przewodów z armaturą o średnicach większych od 50 mm dokonuje się za pomocą kołnierzy przyspawanych okrągłych płaskich.

Rury łączone są za pomocą spawania. Spawanie rur o grubościach ścianek do 5 mm może być gazowe lub elektryczne.

Instalacje z rur stalowych wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego i izolacji cieplnej.

#### **5.3.8. Instalacja systemu podposadzkowego**

System podposadzkowy z rurami z polietylenu sieciowego z barierą antydyfuzyjną można wykorzystywać do poziomych rozprowadzeń typu „rura w rurze” (w rurze osłonowej lub izolacji) krytych w przegrodach.

Należy stosować połączenia zaciskowe.

Do wykonywania połączeń stosowane są specjalistyczne narzędzia. Połączenia wykonywać ściśle z instrukcją montażu systemu.

#### **5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne**

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych i innych urządzeń stalowych wchodzących w skład instalacji.

Zabezpieczenie antykorozyjne obejmuje powłoki malarskie elementów znajdujących się w pomieszczeniach zamkniętych, w przestrzeni otwartej.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, obowiązującymi normami i przepisami.

Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, zużle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia.

Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin.

Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego.

Oczyszczenie powierzchni ręcznie należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych.

Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczenia za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetylenu lub czterochloroetylenu). Odtłuszczenie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczeniem mechanicznym.

Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.

Na powierzchnię oczyszczoną do 1 – 2 stopnia, gdy okres składowania lub montażu oczyszczonych elementów przekracza 2 doby, należy nałożyć powłokę ochrony okresowej.

Warstwa gruntu ochrony okresowej powinna stanowić podkład pod następne warstwy, które muszą być użyte w przewidzianej liczbie i ustalonym zestawie. Gruntów do ochrony okresowej nie należy stosować, jeśli instalacje są bezpośrednio po oczyszczeniu malowane farbami podkładowymi zwykłego typu i tak dostarczone do malowania nawierzchniowego.

#### **Warunki prowadzenia prac malarskich**

Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.

Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.  
Niedopuszczalne jest malowanie instalacji ogrzanych powyżej 40°C.

Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji.

Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie.

Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany. Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich.

Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał.

Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich.

Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć.

Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu.

## **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Kontrola jakości materiałów**

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej oraz uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

#### **6.2.1. *Warunki przystąpienia do badań***

Badania należy przeprowadzić w następujących fazach:

- a) przed zakryciem bruzd, stropów podwieszonych oraz przed zamurowaniem przejść przewodów przez przegrody budowlane
- b) przed pomalowaniem elementów urządzenia i nałożeniem otuliny
- c) po ukończeniu montażu i po przeprowadzeniu płukania całego urządzenia oraz dokonaniu regulacji
- d) w okresie gwarancyjnym

#### **6.2.2. *Badanie odbiorników ciepła***

Należy wykonywać sprawdzenie położenia odbiornika względem jego odległości od elementów budowlanych sposób mocowania, wypoziomowanie, połączenie z gałkami, rozmiary, umieszczenie zaworów odcinających i ich dostępność.

#### **6.2.3. *Badanie przewodów***

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic i porównać wyniki z dokumentacją; połączenia gwintowane i kołnierzone należy wykonać przez wrywkowe oględziny zewnętrzne, sprawdzenie odległości połączeń względem podpór, połączenia spawane: sprawdzenie rodzaju spawania na podstawie zapisu w Dzienniku Budowy, oględziny zewnętrzne wykonania spoin, sprawdzenie ich położenia względem podpór. Sprawdzenie rozmieszczenia podpór stałych i ruchomych; sprawdzenie spadków przewodów, sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne umieszczenia elementów do odpowietrzenia; sprawdzenie przejść przewodów przez ściany i stropy, położenia połączeń kołnierzowych w przewodach ułożonych obok siebie, sprawdzenie odległości przewodów względem siebie, sprawdzenie odległości przewodów względem przegród budowlanych oraz względem siebie, sprawdzenie prawidłowości łączenia pionów z przewodami poziomymi, sprawdzenie spadków gałązek ich średnic.

#### **6.2.4. *Badanie armatury obejmuje***

Badanie typu armatury, badanie prawidłowości umieszczenia, wrywkowe badanie prawidłowości działania poszczególnych elementów, sprawdzenie cech legalizacji termometrów oraz manometrów, sprawdzenie typu z zakresu podzieln, miejsc i sposobu

wbudowania, działania przez obserwację wskazań.

#### **6.2.5. Badanie szczelności na zimno**

Badania nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej niż 0°C. Przed przystąpieniem do badania instalację należy kilkakrotnie przepłukać.

Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona.

W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

##### **Próby ciśnieniowe instalacji z rur stalowych**

Po zmontowaniu instalacji lub jej części dającej się wyodrębnić, przed założeniem izolacji i zabudowaniem, należy przeprowadzić przede wszystkim próbę ciśnieniową przy pomocy zimnej wody. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” (tom II) na ciśnienie robocze +0,2 MPa lecz co najmniej na 0,4 MPa. Dopiero po przeprowadzeniu z pozytywnym wynikiem badania szczelności można przystąpić do zakrycia izolacji bruzd i kanałów względnie do układania jastrychu.

##### **Próby ciśnieniowe instalacji z rur z polietylenu sieciowego**

Próbie ciśnieniową przeprowadza się na ciśnienie 1,5 raza ciśnienia roboczego (ciśnienie nie większe niż dopuszczalne dla najsłabszego punktu instalacji) przy odkrytych przewodach (nie zabetonowanych, niezaizolowanych)

- wytworzyć trzykrotnie w odstępach co 10 minut ciśnienie próbne,
- po ostatnim osiągnięciu ciśnienia próbnego w przeciągu 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się o więcej niż 0,6 bara,
- po dalszych dwóch godzinach ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,2 bara od wartości odczytanej po 30 minutach,
- podczas próby szczelności należy wizualnie sprawdzić szczelność złącz.

W fazie wylewania posadzek na których rozłożono rury należy utrzymywać w rurach ciśnienie min. 3 bary (zalecane 6 bar). W przypadku natynkowego prowadzenia rur sprawdzić zachowanie się podpór stałych i przesuwnych.

Protokół z próby ciśnienia sporządzić na formularzu firmowym producenta.

#### **6.2.6. Badanie szczelności i działania w stanie gorącym**

Badanie można podjąć po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczeń instalacji.

Próbie należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła.

Podczas próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń.

Wszystkie nieszczelności i inne usterki należy usunąć.

Wynik próby uważa się za pozytywny jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

#### **6.2.7. Badanie działania w ruchu**

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejjego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.

Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku
- b) pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą:
  - termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$  – w przypadku ogrzewania wodnego
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi – 10 m
- e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu  $0,5^{\circ}\text{C}$ . Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Ocena regulacji i kryteria oceny:

- a. Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej:
  - w przypadku ogrzewania pompowego – możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż  $+6^{\circ}\text{C}$
- b. Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
  - Skontrolowaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż  $\pm 1^{\circ}\text{C}$
  - Skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu
  - Skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. Dopuszczalna odchyłka temperatury  $\pm 1^{\circ}\text{C}$ .  
W przypadku przeprowadzenia badania w pomieszczeniach użytkowych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza
  - Skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach  $\pm 10\%$  obliczeniowego spadku ciśnienia
  - Skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:

- Przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki
- Określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny

#### **6.2.8. Badania zabezpieczenia antykorozyjnego**

Oceny przygotowania powierzchni:

- ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie

- później niż po 6 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem,
- stan powierzchni wyrobów ocenia się na podstawie oględzin z odległości około 300 mm od badanej powierzchni, przy świetle dziennym lub przy oświetleniu sztucznym żarówką o mocy 100 W,
- zaleca się przeprowadzenie oceny jakości przygotowania powierzchni wg wzorów barwnych,
- chropowatość powierzchni, określona maksymalną amplitudą nierówności, nie powinna przekraczać 0,1 mm,
- po oczyszczeniu za pomocą szczotkowania powierzchnia nie powinna być zbyt gładka i błyszcząca ze względu na przyczepność powłoki malarskiej,
- skuteczność odtłuszczenia sprawdza się przez nałożenie na badaną powierzchnię 2 ÷ 3 kropli benzyny do ekstrakcji rodzaju II, po 10 s na badane miejsce nakłada się krążek bibuły do sączenia i przyciska do wsiąknięcia. Krążek porównuje się z krążkiem bibuły wzorcowej. Obecność plam tłuszczowych świadczy o niewłaściwym odtłuszczeniu powierzchni.

Ocena pokrycia malarskiego.

Niedopuszczalne są następujące wadypokrycia:

- pęcherze,
- odstawanie powłoki,
- powłoka nie wysuszona wykazująca przylepność,
- miejsca nie pokryte,
- liczne zacieki i zmarszczenia,
- liczne wtrącenia ciał obcych w powłoce.

*Pozostałe informacje dotyczące kontroli jakości robót zawarte są w specyfikacji ST-00.*

## **7.0. OBMIAR ROBÓT**

Jednostkami obmiaru są:

- przewody rurowe 1 mb  
dla każdego typu i średnicy; długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu, do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników; długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy; całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów zasilających i powrotnych
- złączki, zawory, grzejniki, głowice termostatyczne, filtry 1 szt. dla każdego typu i średnicy
- zabezpieczenia antykorozyjne m<sup>2</sup>

W przypadku robót zanikających obmiar winien być wykonany w trakcie trwania prac wykonawczych i jego wyniki należy umieścić w protokole odbiorowym, który należy zachować do odbioru końcowego.

*Ogólne zasady obmiaru robót uwzględnione zostały w specyfikacji ST-00.*

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór międzyoperacyjny robót poprzedzających wykonanie instalacji ogrzewczej**

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji, np. ma nieodwracalny wpływ na zgodne z projektem i prawidłowe wykonanie elementów tej instalacji.

Odbiory międzyoperacyjne należy dokonywać szczególnie, jeżeli dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników.

Odbiory międzyoperacyjne należy przeprowadzać, przykładowo w stosunku do następujących rodzajów robót:

- a) wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy – umiejscowienie i wymiary otworu;



- b) wykonanie bruzd w ścianach – wymiary bruzdy; czystość bruzdy; w przypadku odcinka pionowego instalacji – zgodność bruzdy z pionem; w przypadku odcinka poziomego instalacji – zgodność kierunku bruzdy z projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej – projektowana izolacja cieplna bruzdy,
- c) wykonanie kanałów w budynku dla podpodłogowego prowadzenia przewodów części wewnętrznej instalacji ogrzewczej

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem.

W przypadku negatywnej oceny jakości wykonania robót albo ich przydatności do prawidłowego wykonania instalacji, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru międzyoperacyjnego.

## **8.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji ogrzewczej**

Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzany dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach przewodów układanych w rurach płaszczowych w warstwach budowlanych podłogi, uszczelnień przejść w przepustach oraz przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego.

Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- a) sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem technicznym oraz z ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian w tym projekcie;
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy;
- c) przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować miejsce zainstalowania elementów lub lokalizację części instalacji, które były objęte odbiorem częściowym. Do protokołu odbioru należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego.

## **8.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji ogrzewczej**

Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru technicznego końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- a) zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej;
- b) instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- c) dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym;
- d) zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz badanie na gorąco w ruchu ciągłym podczas których źródło ciepła bezpośrednio zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatury zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne);
- e) zakończono roboty budowlano-konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej.

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny powykonawczy instalacji (z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami wykonanymi w czasie budowy);
- b) dziennik budowy;
- c) potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami;
- d) obmiary powykonawcze;
- e) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- f) protokoły odbiorów technicznych częściowych
- g) protokoły wykonanych badań odbiorczych
- h) dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane, z których wykonano instalację
- i) dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym
- j) instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- k) instrukcję obsługi instalacji

W ramach odbioru końcowego należy:

- a) sprawdzić czy instalacja jest wykonana zgodnie z projektem technicznym powykonawczym
- b) sprawdzić zgodność wykonania odbieranej instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO, a w przypadku odstępstw, sprawdzić w dzienniku budowy uzasadnienie konieczności wprowadzenia odstępstw
- c) sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych
- d) sprawdzić protokoły odbiorów technicznych częściowych
- e) sprawdzić protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych
- f) uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokołarnym przejściem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokołarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto stwierdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

*Pozostałe informacje dotyczące odbioru robót podane są w specyfikacji ST-00.*

## **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Roboty instalacyjne dla rur centralnego ogrzewania płatne są wg ceny obmiaru, które zawiera:

- wykonanie robót przygotowawczych
- zakup i dostawę materiałów
- czyszczenie i malowanie rur
- wykonanie prac przygotowawczych: tyczenie trasy, wykucie bruzd, wykonanie przejść przez przegrody
- ułożenie i łączenie rur
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST

Roboty instalacyjne dla montażu armatury płatne są wg złożonej w ofercie ceny , która zawiera:

- zakup i dostawę materiałów
- wykonanie robót przygotowawczych
- montaż armatury
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

Roboty instalacyjne dla montażu grzejników płatne są wg obmiaru na podstawie złożonej w ofercie ceny , która zawiera:

- wykonanie robót przygotowawczych
- zakup i dostawę materiałów
- osadzenie wsporników w ścianie lub podłodze
- montaż grzejników
- montaż zaworów grzejnikowych na zasilaniu i powrocie
- wykonanie nastawy wstępnej na zaworach grzejnikowych
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST.

Po zakończeniu wszystkich prac należy uprzątnąć miejsce pracy.

*Ogólne zasady płatności podane są w specyfikacji ST-00*

#### 10.0. **PRZEPISY ZWIĄZANE**

- **Polskie Normy**

PN-82/B-02402	Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach.
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo – Instalacje centralnego ogrzewania – Terminologia.
PN-90/M-75011 Termostatyczne	Armatura instalacji centralnego ogrzewania – zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa – Wymiary przyłączeniowe.
PN-91/B-02419 instalacji	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Zabezpieczenie ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych – badania.
PN-92/M-75016	Armatura instalacji centralnego ogrzewania – Zawory grzejnikowe.
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniamiwzbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-B-02421:2000 przewodów,	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo – Izolacja cieplna armatury i urządzeń – Wymagania i badania odbiorcze.
PN-B-02873:1996 stopnia	Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych.
PN-B-03406:1994	Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m <sup>3</sup>
PN-EN 215-1/AC1:2001	Termostatyczne zawory grzejnikowe – Wymagania i badania PN-EN 442-1:1999
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki – Wymagania i warunki techniczne.
PN-EN 1057:1999	Miedź i stopy miedzi. Rury okrągłe bez szwu do wody i gazu stosowane w

instalacjach sanitarnych i ogrzewania

PN-EN 1254-1:2002(U) Miedź i stopy miedzi.  
Łączniki instalacyjne. Część 1  
Łączniki do rur miedzianych z końcówkami do  
kapilarnego lutowania miękkiego i twardego.

- **Inne dokumenty**

Dz. U. z 2000r. Nr 106, poz. 1126 – Prawobudowlane

Dz. U. z 2002r. Nr 75, poz. 690 – warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie

Dz. U. z 1997r. Nr 129, poz. 844 – Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych – wyd. PKTSGGiK 1996

Wewnętrzne instalacje wodociągowe i grzewcze z rur miedzianych. Wytyczne stosowania i projektowania – wyd. COBRTI INSTAL 1994

Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji grzewczych – wyd. COBRTI INSTAL 2003r.





