

**INSTALACJA WEWNĘTRZNA CENTRALNEGO OGRZEWANIA**  
**KOD CPV 45214400-4 , 45212410-3 , 45331100-7**

**1.0. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania techniczne dotyczące wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania dla projektu przebudowa części biurowo-gospodarczej Zespołu Budynków Gminnego Zakładu Komunalnego na świetlicę dz.nr 160/2, 88-101 Tupadły, gmina Inowrocław

**Zakres stosowania Specyfikacji**

---

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy (przebiegu i realizacji robót budowlano- montażowych wymienionych w punkcie 1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie i odbiór robót zgodnie z punktem 1.1.

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

- montaż przewodów z rur stalowych o połączeniach spawanych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym
- montaż kompletnego systemu rur i kształtek i podejść pod posadzkowych instalacji CO: na bazie rur z polietylenu sieciowego z bariera antydyfuzyjną
- montaż grzejników płytowych
- montaż armatury
- rozruch i regulacja instalacji
- montaż punktów stałych i podparć przesuwnych

**1.4. Określenia podstawowe**

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

- Pojęcia ogólne

Centralne ogrzewanie - ogrzewanie, w którym ciepło potrzebne do ogrzewania zespołu, pomieszczeń otrzymywane jest z jednego źródła ciepła i jest doprowadzane do ogrzewań pomieszczeń za pomocą czynnika grzejnego.

Czynnik grzejny - płyn (woda) przenoszący ciepło.

Pod pojęciem „woda” jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancją 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)
- rozdzielenia i rozprowadzania czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).

Źródło ciepła (w instalacji centralnego ogrzewania) – zasilanie z kotłowni gazowej

Woda instalacyjna - woda wypełniająca instalacje centralnego ogrzewania

Obliczeniowa temperatura czynnika grzejnego na zasilaniu - najwyższa temperatura czynnika grzejnego, przyjęta do obliczeń instalacji w warunkach obliczeniowych temperatur powietrza na zewnątrz budynków (wg PN-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 grzejącego 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 grzejącym jest woda instalacyjna o temperaturze obliczeniowej nie przekraczającej 100°C.

Instalacja ogrzewania wodnego systemu otwartego - instalacja, której przestrzeń wodna ma swobodne połączenie z atmosferą.

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

Urządzenia zabezpieczające - urządzenia, które zabezpieczają instalacje ogrzewania wodnego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur

Naczynie wyrównawcze 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

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

## 2.0. MATERIAŁY

Ogólne warunki stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”

### 2.1. Materiały do wykonania instalacji centralnego ogrzewania

- rury stalowe czarne ze szwem przewodowe, z gładkimi końcami ze stali węglowej niskostopowej deklaracja zgodności z PN-80/H-74244

- system rur, kształtek i podejść pod posadzkowych instalacji c.o.

aprobata techniczna COBRTI 1NSTAL

atest higieniczny PZH

Wymagane właściwości systemu:

- uniwersalny system air i kształtek do instalacji c.o. pod posadzkowe)
- rura z polietylenu sieciowego z ochroną antydyfuzyjną
- szeroka paleta kształtek łączących przy pomocy tulei zaciskowych
- zakres temperatur od -20 do 95°C (krótkotrwale do 110°C)
- maksymalne ciśnienie robocze 6 bar przy temperaturze 90°C
- grzejniki stalowe płytowe konwektorowe z wbudowanym zaworem termostatycznym ciśnienie próbne 1.3 MPa maksymalne ciśnienie robocze 1.0 MPa maksymalna temperatura robocza 110°C deklaracja zgodności z PN-EN 442-1 1999
- grzejniki stalowe płytowe konwektorowe ciśnienie próbne 1,3 MPa maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa maksymalna temperatura robocza 110°C deklaracja zgodności z PN-EN 442-1:1999
- grzejniki łazienkowe drabinkowe ciśnienie próbne 1.3 MPa maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa maksymalna temperatura robocza 110°C deklaracja zgodności z PN-EN 442-1.1999
- zawory termostatyczne i głowice termostatyczne deklaracja zgodności z PN-EN 215-1:2002
- zawory odcinające proste ze spustem maksymalne ciśnienie robocze 1,0 MPa maksymalna temperatura robocza 110°C aprobata techniczna COBRTI 1NSTAL

- zawory kulowe murowe  
maksymalne ciśnienie robocze 1.0 MPa maksymalna temperatura robocza 110°C aprobaty technicznej COBRTI INSTAL
- zawory regulacyjno - pomiarowe  
maksymalne ciśnienie robocze 1,6 MPa maksymalna temperatura robocza 150 °C deklaracja zgodności
- pompa dla nagrzewnicy  
maksymalne ciśnienie robocze 1.0 MPa maksymalna temperatura robocza 110°C deklaracja zgodności certyfikat na znak bezpieczeństwa B
- odpowietrzniki automatyczne z zaworem maksymalne ciśnienie robocze 1.0 MPa maksymalna temperatura robocza 110°C deklaracja zgodności
- punkty stałe  
deklaracja zgodności
- podparcia przesuwne deklaracja zgodności

## 2.2. Składowanie materiałów.

Wyroby z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne – 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 wysokość: 2 m;
- szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je 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 w związku z tym 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 nie należy wsuwać rur o mniejszych średnicach do większych.

## 3.0. SPRZĘT

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować drobnym sprzętem montażowym wynikającym z technologii prowadzenia robót oraz spawarka 300 A

## 4.0. TRANSPORT

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej . Warunki ogólne

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie samochodem dostawczym i skrzyniowym do 5 t.

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

Zaleca się transport w opakowaniach fabrycznych.

Transport powinien być wykonany pojazdami o odpowiedniej długości, tak, aby wolne końce 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

## 5.0. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Warunki ogólne wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki Ogólne” Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót

### 5.2. Rozpoczęcie robót

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

### 5.3. Montaż instalacji

### 5.3.1. Montaż rurociągów-

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań przewodów możliwość odpowietrzania instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku, jeżeli prędkość przepływu wody zapewni samo odpowietrzenie. a opróżnianie wody jest możliwe przez przedmuchanie instalacji powietrzem. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach. Zawieszaniach itp. usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury. Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlache 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. Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych. 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 dwuliniowego należy układać zachowując stałą, odległość między osiami wynoszącymi 5 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 obu przewodów. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien się znajdować z prawej strony powrotu, zaś lewej (dla patrzącego na ścianę).

W przypadku pionów dwururowych, obejście pionów gałkami grzejnikowymi należy wykonać od strony pomieszczenia. Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją i 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 rodzajów 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. Konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów podano w poniższych	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		liniowo	inaczej
		m	m
1	2	3	4
stal nierdzewna (stal węglowa zwykła) stal odporna na korozję	DN10doDN20	2,0	1.5
	DN25	2,9	2,2
	DN32	3,4	2.0
	DN 40	3,9	3.0
	DN 50	4.6	3.5
	DN 65	4,9	3 S
	DN 80	5.2	4.0
lecz nie mniej niż jedna	podpora na każdą kondygnację		

Maksymalny odstęp między podporami przewodów z PE-Xa w instalacjach grzewczych wodnych.

Materiał	Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
		pionowo	inaczej
		m	m
1	2	3	4
	DN16doDN63	1,0	0.8
lecz nie mniej niż jedna	podpora na każdą kondygnację		

### 5.3.3 Prowadzenie bez podpór

Przewód poziomy na stropie, wykonany z jednego odcinka rury, może być prowadzony bez podpór pod warunkiem umieszczenia go w murze osłonowej z tworzywa sztucznego (np. w peszlu) lub izolacji osadzonej w warstwach podłoża podłogi. Przewód w murze osłonowej lub izolacji powinien być prowadzony swobodnie.

#### 5.3.4 Tuleje ochronne

Przy przejściach rury przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę lub 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 ok. 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, 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 pionowym, 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 w obu kierunkach.

#### 5.3.7. Pompy

Na przewodach zasilających należy umieścić pompy w miejscu widocznym i łatwo dostępnym do obsługi i kontroli. Montaż pomp ściśle wg instrukcji producenta.

#### 5.3.8.. 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

### 5.3.9 Instalacja systemu pod posadzkowego

System pod posadzkowy z rurami z polietylenu sieciowego z bariera antydyfuzyjną można wykorzystywać do poziomych rozprowadzeń typu rura w rurze (w rurze osłonowej lub izolacji) krytych w przegrodach.

Należy stosować połączenia zaciskowe. Montaż połączeń polega na tym, że rura zaciskana jest w określony sposób na łączniku. Może też być elementem zaciskającym zaciśniętym na rurze. Zacisk stanowi zamocowanie mechaniczne. Może jednocześnie stanowić uszczelnienie. W wielu rozwiązaniach występuje dodatkowy element uszczelniający w postaci uszczelnienia gumowego. Jest stosowana bardzo duża ilość różnych rozwiązań konstrukcyjnych tych połączeń i każde z nich powinno być wykonywane wg instrukcji producenta. Zaciśnięcie elementu zaciskowego może być realizowane różnymi sposobami - dokręcaniem nakrętki wywierającej odpowiedni nacisk, zaprasowywaniem pierścienia na rurze za pomocą praski, i inne.

Warunkiem poprawnego wykonania połączenia jest zastosowanie właściwych, przewidzianych instrukcją i certyfikatem, złączek oraz wykonywanie połączenia zgodnie z instrukcją i z zastosowaniem odpowiednich narzędzi.

### 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, żużle 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

## 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 Inżyniera

### 6.3. Kontrola jakości robót

#### 6.3.1 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

#### 6.3.2. Badanie odbiorników ciepła

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

#### 6.3.3. Badanie przewodów

Należy sprawdzić prawidłowość prowadzenia przewodów, zastosowany rodzaj rur i ich średnic i porównać wyniki z dokumentacją; połączenia gwintowane i kołnierzowe należy wykonać przez Wyrwykowe 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 kołnierзовych 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 gałęzi ich średnic.

#### 6.3.4. Badanie armatury obejmuje

Badanie typu armatury, badanie prawidłowości umieszczenia, wyrywkowe badanie prawidłowości działania poszczególnych elementów, sprawdzenie cech legalizacji termometrom' oraz manometrów, sprawdzenie typu z zakresu podzieliłi, miejsc i sposobu wbudowania. działania przez obserwację wskazań.

#### 6.3.5. Badanie pomp

Należ)' sprawdzić zgodność montażu z instrukcją, producenta i projektem (odległości od przegród budowlanych, wyposażenie fabryczne).

#### 6.3.6. Badanie szczelności na zimno

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

Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od 4-5°C) przed rozpoczęciem badania instalacja powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należ)' 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 instalacji ogrzewczych, zeszyt 6” na ciśnienie robocze 4-0,2 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**

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

- wytworzyć trzykrotnie w odstępach co H) 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 dczytanej 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.

#### 6.3.7. 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. Próbę należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła. Podczas próby należy dokonać oględzin wszystkich połączeń. Wszystkie nieszczelności i inne usterki należ)' usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani rosenia. a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

#### 6.3.8. Badanie, działania w ruchu

Przed przystawieniem 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 grzejącego 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:

Skontrolovaniu 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  $\pm 1^{\circ}\text{C}$

Skontrolovaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu

Skontrolovaniu 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 wpływami warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp..). na kształtowanie się temperatur,' powietrza Skontrolovaniu spadku ciśnienia wód<sup>1</sup> w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określona w dokumentacji (tylko ogrzewaniu z obiegiem pompowym): dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach  $\pm 10\%$  obliczeniowego spadku ciśnienia Skontrolovaniu 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

### 6.3.9. Badaniu "ubezpieczeniu 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 żarówki 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 h- 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 wady pokrycia:

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

## 7.0. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania Ogólne”.

Jednostkami obmiaru są:

- przewody rurowe 1 mb  
dla każdego typu i średnicy: długość należy mierzyć wzdłuż osi przewodu, do ogólnej długości przewodu należy wyliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników: długość zwężki należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy całkowita długość przewodów przy badaniach instalacji na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić sumę długości przewodów zasilających i powrotnych
- złączki, zawory, grzejniki, głowice termostatyczne, pompy. 1 szt  
dla każdego typu i średnic-
- zabezpieczenia antykorozyjne 1 m2

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.

## 8.0. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne”.

### 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 budów 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. \v 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
- O 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) instrukcje 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 osiąganie zakładanych parametrów.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokolarnym

stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokółnym 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.

## 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej „Warunki 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 i pomp płatne są wg obmiaru na podstawie ceny jednostkowej, która zawiera:

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

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

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

Po zakończeniu wszystkich prac należy uprzątnąć miejsce pracy.

## 10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE      Polskie Normy

PN-82/B-02402

PN-82/B-02403

PN-90/B-01430

PN-90/M-75011

PN-91/B-02419

PN-92/M-75016

PNB02414:1999

PN-B-02421:2000

PN-B-03406:1994

PN-B-02873:1996

PN-EN-1886:2001

Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

Ogrzewnictwo - Instalacje centralnego ogrzewania Terminologia.

Armatura instalacji centralnego ogrzewania - Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne I MPa - Wymiary przyłączeniowe.

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych - badania.

Armatura instalacji centralnego ogrzewania - Zawory grzejnikowe.

Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania  
Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania odbiorcze.  
Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600  
Ochrona przeciwpożarowa budynków. Metoda badania stopnia rozprzestrzeniania ognia po instalacjach rurowych i przewodach wentylacyjnych  
Wentylacja budynków - Urządzenia wentylacyjne końcowe -  
Badania aerodynamiczne przepustnic regulacyjnych i zamykających.  
PN-80/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe z gładkimi końcami ze stali węglowej i niskostopowej  
PN-EN 215-1/ACI:2001 Termostatyczne zawory grzejnikowe - Wymagania i badania  
PN-EN 442-1: I 999 Grzejniki - Wymagania i warunki techniczne

### **Inne dokumenty**

Dz. U. z 2000r. Nr 106. póź. 1126 - Prawo budowlane  
Dz. U. z 20()2r. Nr 75, póź. 690 - warunki techniczne jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie  
Dz. U. z 1997r. Nr 129. póź. 844 - Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy  
Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - wyd  
PKTSGGiK 1996  
Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, zeszyt 6 - lwd. COBRTI  
[N ST AL. maj 2003 r.