

## **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

### **S- BRANŻA SANITARNA**

#### **SST-S5 INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA I CIEPŁA TECHNOLOGICZNEGO**

#### **CPV 45331100-7 - Instalowanie centralnego ogrzewania**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ**

Przedmiotem specyfikacji technicznej /st/ są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dotyczących budowy instalacji centralnego ogrzewania, c.t. do nagrzewnic dla przebudowy instalacji wód - kań, grzewczej, wentylacji mechanicznej .

#### **1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST**

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w czasie budowy centralnego ogrzewania dla budynku zgodnie z pkt. 1.1.

#### **1.3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru.

Wykonawca przedstawi inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie etapy, w jakich będzie realizowana budowa instalacji centralnego ogrzewania.

Instalacje przedstawione do badań powinny spełniać następujące warunki:

Zakończenie wszelkich robót montażowych przy instalacjach,

Zakończenie robót budowlanych i wykończeniowych w pomieszczeniach, w których występują elementy instalacji.

Wykonanie w sposób stały i uruchomienie instalacji elektrycznej i doprowadzenie wody do obiektu,

Wykonanie 5 sprawdzenie działania urządzeń technicznych i osprzętu instalacji.

##### **1.3.1. ZGODNOŚĆ Z DOKUMENTACJĄ.**

Instalacja centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego powinna być wykonana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją techniczną.

Odstępstwa od postanowień projektu powinny być uzgodnione z Inwestorem, autorem

Strona 1



**USŁUGI PROJEKTOWE Małgorzata Roszkowska**

PRACOWNIA NR 1: 16-400 Suwałki, ul. Gen. K. Pułaskiego 68C, PRACOWNIA NR 2: 03-145 Warszawa, ul. Marcina z

Wrocławia 12K/40, PRACOWNIA NR 3: 80-299 Gdańsk, ul. Antygony 29/3

BIURO: 16-400 Suwałki, ul. K. O. Falka 1/29, tel./fax: 87/ 567 80 89, tel. kom. 513020152, mail:

roszkowskamalgorzata@gmail.com

projektu i odpowiednimi organami.

Wszelkie odstępstwa od dokumentacji wynikłe w trakcie budowy instalacji wewnętrznych, powinny być uwzględnione w dokumentacji powykonawczej.

### **1.3.2. MATERIAŁY.**

Materiały i prefabrykaty użyte do wykonania robót związanych z budową wewnętrznych instalacji sanitarnych powinny być zgodne z odpowiednimi normami przedmiotowymi, a w przypadku ich braku z dokumentacjami techniczno-ruchowymi producentów oraz powinny posiadać aktualne atesty.

### **1.3.3. ROBOTY WSTĘPNE,**

W pierwszej kolejności należy wykonać:

Główne roboty budowlane w zakresie instalacji wewnętrznych: przekucia i bruzdy.

Roboty instalacyjne: analiza dokumentacji i kompletacja materiałów'.

### **1.3.4. ROBOTY MONTAŻOWE.**

Po wykonaniu wstępnych robót budowlanych umożliwiających wejście z robotami sanitarnymi na plac budowy i po udostępnieniu frontu robót przez ekipę budowlaną, należy przystąpić do robót instalacyjnych zgodnie z wymaganiami szczegółowymi:

- montaż wymiennika płytowego z roztworem 30% glikolowym etylenowego o temperaturze min zamarzania  $-35^{\circ}\text{C}$  Moc max przekazywana przez wymiennik  $Q_{\text{max}} = 77,3 \text{ kW}$
- montaż ruraru z zaworami (dotyczy wszystkich rodzajów instalacji wewnętrznych),
- wykonanie podejść do grzejników,
- montaż grzejników, nagrzewnic
- montaż osprzętu (zaworów odpowietrzających, siłowników),
- wykonanie prób hydraulicznych i regulacji (dotyczy wszystkich rodzajów instalacji wewnętrznych),
- wykonanie powłok antykorozyjnych i izolacji cieplnej,
- montaż głowic termostatycznych,
- montaż układów pompowych
- montaż armatury zabezpieczającej, odcinającej i regulacyjnej
- zabudowa 3 nagrzewnic w centralach wentylacyjnych przewidzianych do montażu dachu (SST-S6). Moc przekazana przez nagrzewnice  $Q_1 = 32 \text{ kW}$  (obsługuje piwnice),  $Q_2 = 24 \text{ kW}$  (obsługuje parter),  $Q_3 = 21,3 \text{ kW}$  (obsługuje piętro) Orurowanie z rur stalowych czarnych ze szwem zaizolowanych na dachu (gr. 50 mm) w połączeniu z blachy stalowej ocynkowanej.

## **1.4. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego zgodnie z pkt. 1.1.

Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem w/w robót.



## 2. MATERIAŁY

### Zalecany zakres stosowania w instalacjach ogrzewczych wodnych przewodów z PE-X<sub>2</sub>

Poz	Materiał przewodów	Ciśnienie robocze w barach	Temperatura robocza			
			$t_{rob} > 80^{\circ}\text{C}$	$t_{rob} > 80^{\circ}\text{C}$	$t_{rob} > 60^{\circ}\text{C}$	$t_{rob} > 40^{\circ}\text{C}$
1	PP-R <sup>3)</sup>	prób > 4		S > 4,8	S > 6,9	S > 6,9
		4 < prób < 6		S > 3,2	S > 5,5	S > 5,5
		6 < prób < 8		S > 2,4	S > 4,1	S > 4,1
		8 < prób < 10		S > 1,9	S > 3,3	S > 3,3
		10 < prób	nie stosować			

$$S = d_n - e_n / 2e_n$$

gdzie:  $d_n$  - średnica rury nominalna

$e_n$  - grubość ścianki rury nominalna

- 1) W instalacjach ogrzewczych powinien być spełniony warunek nieprzekroczenia stężenia 0,1 mg/l tlenu w wodzie instalacyjnej, a przewody powinny mieć ograniczoną zdolność dyfuzji tlenu atmosferycznego
- 2) Inne elementy stosowane w instalacji powinny odpowiadać kryteriom doboru materiałów na te instalacje na podstawie oceny wody
- 3) Właściwości techniczne i właściwości użytkowe rur poddanych obróbce ograniczającej intensywność dyfuzji tlenu są identyczne jak dla rur jednorodnych z tego samego surowca. Właściwość ograniczenia intensywności dyfuzji tlenu jest cechą dodatkową i jako taka deklarowana przez producenta i potwierdzona odpowiednimi badaniami

## 3. SPRZĘT

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

## 4. TRANSPORT SKŁADOWANIE

### 4.1. RURY

Rury muszą być transportowane na samochodach odpowiedniej wielkości. Kształtki należy



przewozić w odpowiednich pojemnikach. Podczas transportu. Przeładunku i magazynowania przewodów i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia i uszkodzenia.

#### 4.2. ELEMENTY WYPOSAŻENIA

Transport wyposażenia takiego jak grzejniki, armatura powinien odbywać się krytymi środkami transportu. Zaleca się transportowanie w oryginalnych opakowaniach producentów. Wszystkie elementy należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach,

#### 4.3. IZOLACJE TERMICZNE

- materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu z sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem,
- wyroby i materiały stosowane do wykonania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych, Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promieniowanie ultrafioletowe.
- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplochronnej powinny mieć płaszczyzny i krawędzie nie uszkodzone, a odchyłki ich wymiarów w stosunku do nominalnych wymiarów produkcyjnych powinny zawierać się w granicach tolerancji określonej w odpowiednich normach przedmiotowych.

### 5. WYKONANIE ROBÓT.

#### 5.1. PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI OGRZEWczyCH

Przewody poziome prowadzić tak, aby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, a w najwyższych miejscach załamań możliwość odpowietrzenia instalacji. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli prędkość przepływu zapewni ich samoodpowietrzenie, a opróżnienie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

#### 5.2. PODPORY

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytach) i ruchomych (w uchwytach, na wspornikach, zawieszeniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż to wynika z wymagań dla materiału, z którego wykonane są rury.

#### **Maksymalny odstęp między podporami z przewodów PE-PP w instalacji ogrzewczej wodnej**

Póz.	Materiał rury	Średnica nominalna rury DN [mm]	Przewód montowany w instalacji	
			wody ciepłej	wody zimnej



			pionowo [m]	inaczej [m]	pionowo [m]	inaczej [m]
1	2	3	4	5	6	7
1	PP-R	16	0,6	0,5	0,9	0,7
		20	0,8	0,6	1,0	0,8
		25	0,9	0,7	1,0	0,8
		32	0,9	0,7	1,3	1,0
		40	1,0	0,8	1,4	1,1
		50	1,2	0,9	1,5	1,2
		63	0,3	1,0	1.81*	1,4
		75	1,4	1,1	1,91*	1,5
		90	1,5	1,2	2,11*	1,6
		110	1,81*	1,4	2.31*	1,8
* Lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację						

Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i przesuwnych (wsporników i wieszaków) musi być zgodne z projektem. Nie wolno zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez zgody projektanta. Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlifie 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 możliwości samokompensacji).

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

Nie dopuszcza się prowadzenia przewodów bez stosowania kompensacji wydłużeń cieplnych.

Przewód zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.

Maksymalne odchylenie przewodów pionowych od pionu nie może przekroczyć 1 cm na kondygnację.

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

Obejście pionów dwururowych gałązkami grzejnikowymi wykonać od strony pomieszczenia.

Przewody poziome należy prowadzić powyżej przewodów wody zimnej i 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 średnicy wewnętrznej największego przewodu przyłączonego co najmniej o 10%.

### 5.3. TULEJE OCHRONNE

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną należy stosować tuleje ochronne o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:

- co najmniej 2 cm przy przejściu przez przegrodę pionową
- co najmniej 1 cm przy przejściu przez strop.

W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony i wystawać ponad posadzkę około 2 cm przy przejściu przez strop. Nie

dotyczy to gałązek grzejnikowych, których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną.

Przestrzeń między tuleją a przewodem wypełnić należy materiałem trwale plastycznym, nie działającym korozyjnie na miedzianą rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczenie i nie wywołujące 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.

Przepust wykonany w ścianie zewnętrznej budynku powinien zapewnić uzyskanie gazoszczelności i wodoszczelności.

Przejście rurą w tulei przez przegrodę nie może być podporą przesuwną tego przewodu.

### 5.4. MONTAŻ GRZEJNIKÓW

Grzejnik ustawiany przy ścianie montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki.

Grzejnik w poziomie montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.

Grzejniki płytowe mocować do ściany zgodnie z instrukcją producenta.

Wsporniki, uchwyty i stojaki osadzać w przegrodzie budowlanej w sposób trwały.

Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robót wykończeniowych.

W przypadku, gdy takie zabezpieczenie jest niemożliwe, zainstalować grzejnikowy szablon montażowy połączony gałązkami grzejnikowymi w celu przeprowadzenia prób szczelności instalacji.

Przyłączenie grzejnika w zasyfonowaniu instalacji (np. w piwnicy poniżej przewodów rozdzielczych) należy wyposażyć w armaturę spustową.





## 5.5. MONTAŻ ARMATURY

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

Armaturę, po sprawdzeniu prawidłowości działania, montować tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Kierunek przepływu wody instalacyjnej musi być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

Armatura na przewodach powinna być mocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich

wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

Armatura odcinająca grzybkowa montowana na podejściu pionów, a także na gałęziach powinna być zainstalowana w takim położeniu, aby przy napełnianiu instalacji woda napływała „pod grzybek”. Nie dotyczy to zaworów z przepływem wody w obu kierunkach.

Armatura spustowa powinna być instalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu) dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu.

Armaturę spustową lokalizować w miejscach łatwo dostępnych i zaopatrzyć w złączkę do węża w sposób umożliwiający gromadzenie wody usuwanej z instalacji w zbiornikach (stałych lub przenośnych).

Każdy pion o wysokości ponad 3 kondygnacje lub grupa pionów w budynku o wysokości 2 - 3 kondygnacji, lecz obsługujące nie więcej niż 20 - 25 grzejników wyposażyć w armaturę odcinającą z armaturą spustową, montowaną na podejściu przewodu zasilającego i powrotnego,

## 5.6. WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI OGRZEWOCZEJ

Nastawy armatury regulacyjnej powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności w stanie zimnym.

Nastawy regulacji montażowej armatury regulacyjnej wykonać zgodnie z obliczeniami hydraulicznymi w projekcie. Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych ustawić na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych, zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

## 5.7. IZOLACJA CIEPLNA

Przewiduje się zastosowanie izolacji cieplnej z materiałów o  $\lambda = 0,035 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ , o minimalnych grubościach w zależności od średnicy wewnętrznej i miejsca prowadzenia przewodów instalacji według poniższego schematu:

1. Średnica wewnętrzna do 22 mm 20 mm,
2. Średnica wewnętrzna od 22 do 35 mm 30 mm,



**USŁUGI PROJEKTOWE Małgorzata Roszkowska**

PRACOWNIA NR 1: 16-400 Suwałki, ul. Gen. K. Pułaskiego 68C, PRACOWNIA NR 2: 03-145 Warszawa, ul. Marcina z Wrocimowic 12K/40, PRACOWNIA NR 3: 80-299 Gdańsk, ul. Antygony 29/3

BIURO: 16-400 Suwałki, ul. K. O. Falka 1/29, tel./fax: 87/ 567 80 89, tel. kom. 513020152, mail:

roszkowskamalgorzata@gmail.com

Strona 7

3. Średnica wewnętrzna od 35 do 100 mm równa średnicy wewnętrznej rury,
4. Średnica wewnętrzna ponad 100 mm 100 mm,
5. Przewody i armatura wg poz. 1-4 przechodzące przez ściany lub stropy, skrzyżowania przewodów  $\frac{1}{2}$  wymagań z poz. 1-4,
6. Przewody ogrzewań centralnych wg poz. 1-4, ułożone w komponentach budowlanych między ogrzewanymi pomieszczeniami różnych użytkowników  $\frac{1}{2}$  wymagań z poz. 1-4,
7. Przewody wg poz. 6 ułożone w podłodze 6 mm.

Armatura instalacji ogrzewczej powinna być izolowana cieplnie, jeżeli wynika to z projektu technicznego.

Wykonanie izolacji cieplnej rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania.

Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego muszą być zgodne z projektem, a także suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość zawilgocenia lub uszkodzenia.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja musi być czysta i sucha. Zakończenia izolacji zabezpieczyć przed uszkodzeniem i zawilgoceniem.

Izolację wykonać w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

## 5.8. OZNACZANIE

Oznaczenia należy wykonać na przewodach, armaturze i urządzeniach zlokalizowanych na: ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi w zakrytych bruzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach.

Oznaczenia powinny być dokonane w miejscach dostępu związanych z obsługą i użytkowaniem instalacji.

## 5.9. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami Polskich Norm i Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.

Każda dostarczona partia materiałów powinna być zaopatrzona w świadectwo kontroli jakości producenta.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione,





należy daną faz robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

## **7 ODBIÓR ROBÓT**

### **7.1. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY ROBÓT POPRZEDZAJĄCYCH WYKONANIE INSTALACJI OGRZEWOCZEJ**

Odbiory międzyoperacyjne dokonuje się szczególnie, gdy dalsze prace będą wykonywane przez innych pracowników.

Należy je prowadzić np. dla następujących robót: wykonanie przejść przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu

wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy, w przypadku odcinka pionowego - zgodność bruzdy z pionem, w przypadku odcinka poziomego -- zgodność kierunku bruzdy w projektowanym spadkiem; w przypadku odcinka instalacji w przegrodzie zewnętrznej - projektowana izolacja cieplna bruzdy

### **7.2. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY**

Przeprowadza się dla tych części instalacji, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót, bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić, czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z projektem oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w warunkach wykonania i odbioru, w przypadku odstępstw, sprawdzić uzasadnienie konieczności odstępstwa wprowadzone do dziennika budowy przeprowadzić niezbędne badanie odbiorcze

### **7.3. ODBIÓR KOŃCOWY INSTALACJI OGRZEWOCZEJ**

Odbioru końcowego dokonuje się wtedy, gdy:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym
- 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
- zakończono roboty budowlane - konstrukcyjne, wykończeniowe i inne, mające wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację i spełnienie wymagań w zakresie izolacyjności cieplnej i innych wymagań związanych z oszczędnością energii.

Strona 9



**USŁUGI PROJEKTOWE Małgorzata Roszkowska**

PRACOWNIA NR 1: 16-400 Suwałki, ul. Gen. K. Pułaskiego 68C, PRACOWNIA NR 2: 03-145 Warszawa, ul. Marcina z

Wrocławia 12K/40, PRACOWNIA NR 3: 80-299 Gdańsk, ul. Antygony 29/3

BIURO: 16-400 Suwałki, ul. K. O. Falka 1/29, tel./fax: 87/ 567 80 89, tel. kom. 513020152, mail:

roszkowskamalgorzata@gmail.com

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić protokoły odbiorów między operacyjnych i częściowych, a także protokoły zawierające wyniki badań odbiorczych,
- uruchomić instalację, sprawdzić osiągnięcie zakładanych parametrów,
- sporządzić protokół odbioru, który nie powinien zawierać postanowień warunkowych.

## **7.4. BADANIA ODBIORCZE**

### **7.4.1. BADANIE ODBIORCZE SZCZELNOŚCI**

Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz wykonaniem izolacji cieplnej.

Badanie powinno być przeprowadzone wodą. W przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

Podczas badania szczelności zabrania się nawet krótkotrwałego podnoszenia ciśnienia ponad wartość ciśnienia próbnego.

Instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła lub źródło ciepła powinno być skutecznie zabezpieczone przed uruchomieniem.

### **7.4.2. BADANIE SZCZELNOŚCI WODĄ ZIMNĄ**

Przed przystąpieniem do badania instalację należy dokładnie wypłukać, przy dodatniej temperaturze, otwartych zaworach przelotowych, przewodowych i grzejnikowych oraz zamkniętych zaworach obejściowych i odpowietrzyć.

Po płukaniu instalację należy napełnić wodą, z zastosowaniem inhibitora korozji, jeżeli jest to wymagane.

Od instalacji odłączyć naczynie wzbiornicze, zaślepić rurę wzbiornczą i inne rury zabezpieczające.

Należy odłączyć wymiennik z wbudowanym naczyniem wzbiornczym przeponowym.

Dokonać przy ciśnieniu statycznym słupa wody, starannego przeglądu instalacji, czy nie występują przecieki wody lub roszczenia.

Do instalacji podłączyć ręczną pompę do badania szczelności, wyposażoną z zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

Używać manometru tarczowego o średnicy min. 150 mm o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar przy zakresie do 10 bar i 0,2 bar przy zakresie wyższym.

### **Ciśnienie próbne przy badaniu na zimno**

Rodzaj instalac	Sposób zabezpiecz	Rodzaje urządzeń odbierających ciepło	Ciśnienie próbne w najniższym punkcie instalacji
-----------------	-------------------	---------------------------------------	--

Strona 10



**USŁUGI PROJEKTOWE Małgorzata Roszkowska**

PRACOWNIA NR 1: 16-400 Suwałki, ul. Gen. K. Pułaskiego 68C, PRACOWNIA NR 2: 03-145 Warszawa, ul. Marcina z

Wrocławia 12K/40, PRACOWNIA NR 3: 80-299 Gdańsk, ul. Antygony 29/3

BIURO: 16-400 Suwałki, ul. K. O. Falka 1/29, tel./fax: 87/ 567 80 89, tel. kom. 513020152, mail:

roszkowskamalgorzata@gmail.com

Instalacja ogrzewcza o obliczeniow- ej temp. zasilenia $t, < 100^{\circ}\text{C}$	zgodnie z wymaganiami PN-B-02413 lub PN-D- 2414	dowolne, z ograniczeniami wynikającymi z właściwej polskiej normy lub aprobaty technicznej grzejniki płaskich (z właściwym ograniczeniem temperatury	$p_r^* + 2$ lecz nie mniej niż 4 bary (węzownicę grzejnika płaskich należy przed zalaniem jastrychem, podać badaniu szczelności na ciśnienie $p_r^*,$ + 2 lecz nie mniej niż 9 bar)
*) ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji			

### **Badanie odbiorcze szczelności wodą zimną przewodów z tworzyw sztucznych**

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki zakończenia badania z wynikiem pozytywnym
<b>Badanie wstępne</b>		
Podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia spowodowany jest wyłącznie elastycznością przewodów z tworzywa sztucznego
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji ogrzewczej do wartości ciśnienia próbnego	10 minut	
obserwacja instalacji	10 minut	
podniesienie ciśnienia w instalacji - do wartości ciśnienia próbnego	-	
obserwacja instalacji	1/2 godziny	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar
UWAGA: w przypadku niespełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku		
<b>Badanie główne</b>		
(do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)		
podniesienie ciśnienia w instalacji do wartości ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar
obserwacja instalacji	2 godziny	

Uwagi: w przypadku niespełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za  
zakończony z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim  
przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe  
badanie, poczynając od początku badania wstępnego badanie główne zakończone



wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań (uzupełniających), do których należy przystąpić bezpośrednio po badaniu głównym zakończonym wynikiem pozytywnym.

#### **7.4.3. BADANIE ODBIORCZE DZIAŁANIA NA ZIMNO INSTALACJI OGRZEWczej**

Po zakończeniu badania szczelności na zimno:

- ponownie dołączyć instalację do źródła ciepła,
- podłączyć naczynie wzbiornicze,
- sprawdzić działanie instalacji do dozowania inhibitora korozji,
- sprawdzić napełnienie instalacji wodą, poziom wody w naczyniu wzbiorniczym otwartym bądź czy ciśnienie początkowe w naczyniu wzbiorniczym zamkniętym jest zgodne z projektem,
- uruchomić pompy obiegowe.

#### **7.4.4. BADANIA ODBIORCZE POPRAWNOŚCI DZIAŁANIA I SZCZELNOŚCI NA GORĄCO INSTALACJI OGRZEWczej**

Badanie działania i szczelności na gorąco prowadzić:

- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno,
- po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania zabezpieczeń instalacji,
- po przeprowadzeniu regulacji montażowej i eksploatacyjnej w niezbędnym zakresie,
- po uruchomieniu źródła ciepła, przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Budynek ogrzewać przez co najmniej 3 doby przed badaniem.

Podczas badania na gorąco dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławnic itp., skontrolować zdolność wydłużania kompensatorów. Wynik badania uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i innych trwałych odkształceń.

Po badaniu szczelności na gorąco poddać instalację dodatkowej obserwacji. Wynik można uznać za pozytywny jeśli w czasie 3-dobowej obserwacji ubytki wody w zładzie nie przekraczają 0,1% jego pojemności.

#### **7.5. POMIARY**

Podczas dokonywania odbioru poprawności działania wykonywać pomiary:

- temperatury zewnętrznej w miejscach zacienionych na wysokości 1,50 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku,
- temperatury wody (dokładność odczytu  $\pm 0,5^{\circ}\text{K}$ ),
- spadków ciśnienia wody za pomocą manometrów różnicowych z dokładnością odczytu nie



mniej niż 10 Pa. Pomiaru dokonywać 0,75 m nad podłogą, w środku pomieszczenia lub w kilku jego miejscach, tak, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi nie przekraczała 10 m,

- spadku temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach.

## 7.6. INNE BADANIA ODBIORCZE

- badanie zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji (przed wykonaniem izolacji cieplnej),
- badanie odpowietrzenia instalacji,
- badanie oznakowania instalacji,
- badanie zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury – przeprowadzić zgodnie z PN-B-02419,
- badanie zabezpieczenia przed korozją od strony wody instalacyjnej (jakość wody),
- sprawdzenie zabezpieczenia instalacji ogrzewczej przed możliwością wtórnego zanieczyszczenia wody wodociągowej jeżeli uzupełnianie wody w instalacji ogrzewczej dokonywane jest z instalacji wodociągowej (urządzenia zabezpieczające wg PN-B-01706),
- badanie pomp obiegowych (szczelność, zgodność kierunków przepływu, poprawność montażu w zakresie bhp),
- badanie armatury odcinającej (dobór, szczelność połączeń, poprawność i szczelność montażu głowicy),
- badanie armatury regulującej.

## 7.7. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu:

- długość przewodu mierzy się wzdłuż jego osi do ogólnej długości przewodu wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników
- długość zwężki (redukcji) wliczyć do długości przewodu o większej średnicy
- długość przewodów przy badaniach na szczelność i na gorąco stanowi długość przewodów zasilających i powrotnych.

## 7.8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA

Dokumentacja powykonawcza powinna zawierać:

- plan sytuacyjny,
- opis techniczny wykonanej instalacji z charakterystyką ogólną,
- projekt techniczny powykonawczy (projekt, na którym naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji),



**USŁUGI PROJEKTOWE Małgorzata Roszkowska**

PRACOWNIA NR 1: 16-400 Suwałki, ul. Gen. K. Pułaskiego 68C, PRACOWNIA NR 2: 03-145 Warszawa, ul. Marcina z  
Wrocławia 12K/40, PRACOWNIA NR 3: 80-299 Gdańsk, ul. Antygony 29/3

BIURO: 16-400 Suwałki, ul. K. O. Falka 1/29, tel./fax: 87/ 567 80 89, tel. kom. 513020152, mail:

roszkowskamalgorzata@gmail.com

Strona 13

- dokumentację koncesyjną na urządzenia podlegające UDT,
- oświadczenia, że ewentualne wyroby dopuszczone do jednostkowego zastosowania są zgodne z projektem technicznym i obowiązującymi przepisami i normami,
- instrukcje obsługi instalacji wraz z DTR wyrobów i urządzeń,
- gwarancje producentów lub dystrybutorów,
- obmiar powykonawczy.

## 8.OBMIAR ROBÓT.

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w specyfikacji technicznej "Wymagania ogólne".

## 9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w specyfikacji technicznej "Wymagania ogólne".

## 10. NORMY ZWIĄZANE

PN-EN 2 15:2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
PN-EN 442-3:2001	Grzejniki Ocena zgodności
PN-EN ISO 6946:1999	Komponenty budowlane i elementy budynku. Opór cieplny i współczynnik przenikania ciepła. Metoda obliczania
PN-EN ISO 13370:2001	Ciepłe właściwości użytkowe budynków. Wymiana ciepła przez grunt. Metoda obliczania
PN-EN ISO 13789:2001	Właściwości cieplne budynków. Współczynnik strat ciepła przez przenikanie. Metoda obliczania
PN-EN ISO 14683:2000	Mostki cieplne w budynkach. Liniowy współczynnik przenikania ciepła. Metody uproszczone i wartości orientacyjne.
PN-ISO 7-1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-ISO 228- 1:1995	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością nie uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenia
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia



**USŁUGI PROJEKTOWE Małgorzata Roszkowska**

PRACOWNIA NR 1:16-400 Suwałki, ul. Gen. K. Pułaskiego 68C, PRACOWNIA NR 2: 03-145 Warszawa, ul. Marcina z  
Wrocławia 12K/40, PRACOWNIA NR 3: 80-299 Gdańsk, ul. Antygony 29/3

BIURO: 16-400 Suwałki, ul. K. O. Falka 1/29, tel./fax:/87/ 567 80 89, tel. kom. 513020152, mail:

roszkowskamalgorzata@gmail.com



PN-B-02025:2001	Obliczanie sezonowego zapotrzebowania na ciepło do ogrzewania budynków mieszkalnych i zamieszkania zbiorowego
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiórczymi przeponowymi. Wymagania
PN-91/B-02415	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
PN-91/B-02416	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci ciepłych. Wymagania
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-02242 1:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

Opracował:

mgr inż. Małgorzata Roszkowska



**USŁUGI PROJEKTOWE Małgorzata Roszkowska**

PRACOWNIA NR 1: 16-400 Suwałki, ul. Gen. K. Pułaskiego 68C, PRACOWNIA NR 2: 03-145 Warszawa, ul. Marcina z  
Wrocławia 12K/40, PRACOWNIA NR 3: 80-299 Gdańsk, ul. Antygony 29/3

BIURO: 16-400 Suwałki, ul. K. O. Falka 1/29, tel./fax: 87/ 567 80 89, tel. kom. 513020152, mail:  
roszkowskamalgorzata@gmail.com