

ULICA MICKIEWICZA 9A 34-200 SUCHA BESKIDZKA  BIURO ARCHITECTA	STRONA TYTUŁOWA PROJEKTU		INST. SANITARNE
	<b>INNOWACYJNE CENTRUM PATOLOGII I TERAPII ZWIERZĄT W LUBLINIE</b>		
	<b>BUDYNEK NR 1 – ZWIERZĘTA GOSPODARSKIE</b>		
	<b>8-2.3.02. Instalacje c.o. i c.t.</b>		
	K O D	S T A D I U M	
		SPECYFIKACJA	
P R O J E K T A N T			
IMIE I NAZWISKO, SPECJALNOŚĆ, NR UPRAWNIEŃ, PIECZĘĆ I PODPIS			
mgr inż. Jerzy Zieliński LUB/0198/POOS/06			
DATA	01.2012	INDEKS A	

NAZWA OBIEKTU BUDOWLANEGO	INNOWACYJNE CENTRUM PATOLOGII I TERAPII ZWIERZĄT UNIwersytetu PRZYRODNICZEGO W LUBLINIE WRAZ Z OGRODZENIEM TERENU – BUDYNEK NR 1, ZWIERZĘTA GOSPODARSKIE
ADRES OBIEKTU BUDOWLANEGO	UL. GŁĘBOKA 30, LUBLIN
NR EWID. DZIAŁEK	4/9;
INWESTOR	UNIwersytet PRZYRODNICZY W LUBLINIE
ADRES INWESTORA	UL. AKADEMICKA 13, 20-950 LUBLIN
Ten projekt jest chroniony prawem autorskim. Zmianie, kopiowanie i przekazywanie go osobom trzecim bez zgody autorów jest prawnie zabronione.	

## **1. CZĘŚĆ OGÓLNA**

### **1.1. Nazwa zamówienia**

Budowa Centrum Patologii i Terapii Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie budynku A przy ul. Głębokiej 30 :

- instalacja centralnego ogrzewania
- instalacja ciepła technologicznego do nagrzewnic wentylacyjnych

### **1.2. Przedmiot i zakres robót budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową w obiekcie j.w.

- instalacji centralnego ogrzewania
- instalacji ciepła technologicznego do nagrzewnic wentylacyjnych (czynniki grzejny – 38% glikol)

Specyfikacja techniczna stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem instalacji c.o. i c.t. obejmują:

- wymagania wykonawcze
- wymagania materiałowe
- technologie montażu
- transport i rozładunek
- składowanie materiałów
- nadzory i odbiory

Zakres robót budowlanych objętych specyfikacją dla instalacji c.o.:

- 1.2.1. Montaż rurociągów instalacji c.o. od wymiennika kompaktowego c.o.
- 1.2.2. Montaż grzejników
- 1.2.3. Montaż zaworów grzejnikowych termostatycznych
- 1.2.4. Montaż zaworów odcinających na gałkach powrotnych
- 1.2.5. Montaż zaworów regulacyjnych
- 1.2.6. Montaż automatycznych zaworów odpowietrzających
- 1.2.7. Montaż osprzętu
- 1.2.8. Próby
- 1.2.9. Montaż izolacji cieplnej
- 1.2.10. Odbiory

Zakres robót objętych specyfikacją dla instalacji c.t.:

- 1.2.11. Montaż przewodów instalacji c.t. wraz z armaturą od rozdzielaczy c.t. w wymiennikowni .
- 1.2.12. Aparatura kontrolno-pomiarowa
- 1.2.13. Próby hydrauliczne ciśnieniowe
- 1.2.14. Płukanie rurociągów
- 1.2.15. Izolacje termiczne
- 1.2.16. Uruchomienie instalacji
- 1.2.17. Kontrole i odbiory

### **1.3. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych**

Do prac towarzyszących związanych z budową instalacji c.o., i c.t. należy:

- wykonanie przejść przewodów przez przegrody budowlane
- wykonanie przepustów instalacyjnych w przegrodach budowlanych **elementach oddzielenia pożarowego**

#### 1.4. Informacja o terenie budowy

Informacje o terenie budowy zawierające dane o organizacji robót budowlanych, ochrony środowiska, warunków bezpieczeństwa pracy itp. zawarte są w specyfikacji technicznej ogólnobudowlanej.

#### 1.5. Nazwy i kody robót

##### 1.5.1. Roboty w zakresie instalacji budowlanych **45300000-0**

45331000-6	Instalacje ciepłe i wentylacyjne
45331100-7	Instalowanie centralnego ogrzewania
45331220-4	Instalowanie układu konfekcjonowania powietrza
45330000-9	Hydraulika i roboty sanitarne
45321000-3	Izolacja cieplna

##### 1.5.3. Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych **45400000-1**

45442000-7	Nakładanie powierzchni kryjących
45442200-9	Nakładanie powłok antykorozyjnych

#### 1.6. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia i nazwy użyte w niniejszej specyfikacji są zgodne lub równoważne z:

- Polskimi Normami wprowadzonymi do obowiązkowego stosowania Rozporządzeniem MSWiA z dn. 04.03.1999 r (Dz.U.Nr 22 poz. 209) a w przypadku ich braku z normami branżowymi
- „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych” wydanymi przez COBRTI INSTAL
- Warunkami technicznymi wykonania i odbioru wymienionymi indywidualnie przy opisywaniu poszczególnych robót

Roboty są zaprojektowane i muszą być wykonane zgodnie z wymaganiami obowiązujących przepisów, norm i instrukcji.

Nie wyszczególnienie jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia wykonawcy od ich stosowania.

## 2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYROBÓW BUDOWLANYCH

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów stosowanych w instalacji centralnego ogrzewania i instalacji c.t.

Wszystkie materiały, elementy i urządzenia stosowane do wykonania w/w instalacji powinny spełniać wymagania norm a w razie ich braku, posiadać decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie. Wykonawca powinien wykonać przedmiot umowy z materiałów z zastosowaniem preferencji krajowych.

Wyroby budowlane powinny odpowiadać, co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie określonych w art. 10 Ustawy Prawo Budowlane. Jakość materiałów i elementów powinna być potwierdzona odpowiednimi dowodami.

Urządzenia ciśnieniowe winny mieć dopuszczenie Urzędu Dozoru Technicznego.

### 2.2. Materiały do wykonania robót

#### 2.2.1. Rury

- Rurociągi instalacji c.o

Do montażu rurociągów instalacji centralnego ogrzewania należy stosować następujące rodzaje rur:

- 1) przy łączeniu na gwint - rury stalowe czarne ze szwem gwintowane średnie wg PN-H-74200:1998
- 2) przy łączeniu przez spawanie - rury stalowe czarne ze szwem z gładkimi końcami

wg PN-79/H-74244

Rury wielowarstwowe prowadzone w warstwach podłogi w izolacji- jest to system instalacyjny z rur wielowarstwowych PE\_RT/AL./PE-RT o przewodności cieplnej  $\lambda = 0.40 \text{ m/mK}$ .

Dostarczone na budowę rury stalowe powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami. Rury tzw. odbiorowe, oraz rury ze stali stopowych powinny mieć trwałe oznaczenia. Rury te należy na budowie składować na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas - w oddzielnych stosach.

Rury wielowarstwowe należy przewozić i składować poziomo, na równym, płaskim podłożu tak aby uniknąć ich wyginania. Pomieszczenia magazynowe powinny zabezpieczyć rury przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych (wysoka temperatura, promienie UV).

Temperatura w miejscu składowania nie powinna przekraczać  $+30^{\circ}\text{C}$ , a odległość od grzejników i przedmiotów grzewczych nie powinna być mniejsza niż 1 metr.

Zwoje rur mogą być układane do 15-tu warstw.

Rury nie mogą być wrzucane i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone.

#### 2.2.2. Armatura odcinająca i spustowa

Na rurociągach instalacji c.o., i c.t. należy stosować zawory kulowe o połączeniach gwintowanych na  $p_n = 1,0 \text{ MPa}$  i  $t_r = 100^{\circ}\text{C}$ .

#### 2.2.3. Armatura regulacyjna

a) Do regulacji mocy cieplnej grzejnika zastosowano:

- na gałęzce zasilającej grzejników z zawory grzejnikowe termostacyjne proste i o średnicy nominalnej równej średnicy gałązki w wykonaniu standardowym z głowicą termostacyjną
- na gałęzce powrotnej grzejników jw. zawór odcinający z funkcją odcinania i możliwością spustu wody

- zgodnie z PN-EN 215

Rozdzielacze montowane będą w szafkach podtynkowych SWP z **automatycznymi odpowietrznikami. W szafkach montować oprócz rozdzielaczy, zawory kulowe na zasilaniu i powrocie oraz na zasilaniu i powrotach obiegów grzejnikowych.** W szafkach na powrocie zostanie zlokalizowany zawór równoważący.

b) Odpowietrzenie instalacji przez automatyczne odpowietrzniki

z

zaworem  $D_n = 15 \text{ mm}$ .

Odwodnienie za pomocą kulowych zaworów odcinających (spustowych) przy rozdzielaczach w wymiennikownioraz, przy grzejnikach i spustem przy zaworach. Rurociągi należy układać ze spadkiem 5‰ w kierunku odwodnień. Na gałęzkach powrotnych z instalacji zaprojektowano termometry ( $0-100^{\circ}\text{C}$ ).

c) Stałe ciśnienie w poszczególnych gałęziach instalacji przy rozdzielaczach w wymiennikownioraz pod pionami utrzymywać będą regulatory ciśnienia różnicowego zaprojektowane na powrocie zablokowane z zaworami równoważącymi usytuowane na zasilaniu.

d) W węzłach regulacyjnych instalacji ciepła technologicznego zamontować:

- zawory regulacyjne trójdrogowe mieszające gwintowane na  $p_n = 1,6 \text{ MPa}$  i  $t_r = 120^{\circ}\text{C}$  z siłownikiem (w dostawie automatyki central wentylacyjnych)
- filtry osadnikowe skośne na  $p_n = 1,0 \text{ MPa}$  i  $t_r = 100^{\circ}\text{C}$
- zawory odcinające równoważące z nastawą wstępną

- pompy cyrkulacyjne w obiegach nagrzewnic central dachowych wbudowane są w centrale.
- e) Dla uzyskania stałego ciśnienia, na gałęziach powrotnych c.t. przy rozdzielaczach w wymiennikowni zastosowano automatyczny zawór regulacyjny zblokowany z zaworem odcinającym pomiarowym montowanym na rurociągu zasilającym.

#### 2.2.4. Aparatura kontrolno-pomiarowa

- pomiary ciśnienia za pomocą manometrów technicznych tarczowych o średnicy 100 mm i zakresie wskazań 0,0 – 1,0 MPa
- pomiary temperatury termometrem technicznym o zakresie 0 ÷ 100°C

#### 2.2.6. Grzejniki

Jako elementy grzejne w instalacji c.o. zastosowano:

Jako elementy grzejne przewidziano grzejniki:

- **w piwnicach i na klatce schodowej nr.1** zaprojektowano grzejniki stalowe płytowe Compact „B” zamontowanym na gałęzce zasilającej zaworem termostatycznym z głowicą termostatyczną z nastawą wstępną. Na gałęzce powrotnej zamontować zawór odcinający.
- **W komunikacji przy wejściu do auli** zaprojektowano grzejniki konwektorowe – „DV” które wykonane są z szeregu połączonych ze sobą profilowanych, stalowych elementów grzejnych o przekroju prostokątnym. Posiadają dwie osłony boczne i osłonę górną typu grill. Grzejnik ma dwa dolne otwory przyłączeniowe gwintem zewnętrznym  $3/4"$ . Grzejniki posiadają wkładkę termostatyczną na którą należy zamontować głowicę termostatyczną z nastawą wstępną. Grzejniki montowane będą na stojakach przymocowanych do podłogi zamawiane oddzielnie.
- **W boksach koni, owiec, kóz i bydła „Gs”** przewidziano ogrzewanie za pomocą grzejników poziomych z rur stalowych gładkich o średnicy 80 mm typ Gs- poziome, dwurzędowe. Na gałęzce zasilającej zaworem termostatycznym z głowicą termostatyczną z nastawą wstępną. Na gałęzce powrotnej zamontować zawór odcinający. Grzejniki montować na wysokości 2,5m od podłogi.
- **Na klatkach schodowych „DKs”** świetle okien zaprojektowano stalowe grzejniki płytowe z ozdobną poziomo profilowaną przednią i tylną płytą o wysokości 200mm podłączone z dołu. Grzejniki posiadają wkładkę termostatyczną na którą należy zamontować głowicę termostatyczną z nastawą wstępną. Na klatkach schodowych w/w grzejniki montować na stojakach przymocowanych do podłogi zamawiane oddzielnie. Grzejniki „DKw” usytuowane przy ścianach na klatce schodowej zamontować na zestawie wsporników szynowych.
- **w auli „DA”** dobrano grzejniki dekoracyjne płytowe w którym panel czołowy tworzy, wraz z osłonami bocznymi, jeden element zaokrąglonymi krawędziami. Grzejnik dostarczany jest w komplecie z korkiem, odpowietrznikiem, zawieszeniem.. Do podłączenia grzejnika zastosować podwójne przyłącze grzejnikowe z funkcją, odcięcia, opróżniania, napełniania. Przyłącze grzejnikowe po zamontowaniu głowicy termostatycznej reguluje samoczynnie temperaturę pomieszczenia poprzez zmianę natężenia przepływu.
- **w sanitariaty –natryski „L”** zaprojektowano grzejnik łazienkowy drabinkowy stalowy. Przed grzejnikiem zamontować na gałęzce zasilającej zawór termostatyczny z głowicą termostatyczną z nastawą wstępną na gałęzce powrotnej zamontować zawór odcinający. Grzejnik wyposażony w zawieszenia o regulowanej odległości od ściany.
- W salach operacyjnych,** w salach przygotowania lekarzy, boksach porodowych, w salach przygotowania, w salach wybudzeń, w sterylizacji, w ambulatoriach, w pracowniach dermatologicznych, hematologicznych, immunologicznych,, endokrynologicznych itp Dobrano grzejniki stalowe zintegrowane płytowe higieniczne, „DH” z zasilaniem od dołu

łączone z przewodami za pomocą przyłączy gwintowanych z funkcją odcinania i opróżniania grzejników. W/w grzejniki w obiekcie należy montować na wysokości min 12 cm nad podłogą oraz 10 cm od lica wykończonej ściany. Grzejnik wyposażony jest we wbudowaną wkładkę termostatyczną na którą należy zamontować głowicę termostatyczną z nastawą wstępną.

- W pomieszczeniu zabiegi ogólne dobrano grzejniki stalowe płytowe higieniczne Compact „BH” zamontowanym na gałązce zasilającej zaworem termostatycznym z głowicą termostatyczną z nastawą wstępną. Na gałązce powrotnej zamontować zawór odcinający.

- **W pozostałych pomieszczeniach** przewidziano grzejniki zintegrowane „D” z zasileniem od dołu łączone z przewodami za pomocą przyłączy gwintowanych z funkcją odcinania i opróżniania grzejników. Podejścia do grzejników wykonać od podłogi. Grzejniki posiadają wkładkę termostatyczną na którą należy zamontować głowicę termostatyczną z nastawą wstępną..

#### 2.2.7. Izolacja termiczna

Materiały do wykonania izolacji cieplnej rurociągów, armatury wewnątrz budynku powinny spełniać wymagania ochrony p.poż tzn. nie powinny być łatwo zapalne i rozprzestrzeniające ogień.

Do izolacji cieplnej rurociągów c.o. i ciepła technologicznego należy stosować otuliny Izolacyjne PE Lambda = 0.035 W/mkw płaszczu z folii z PVC o grubości : ( zgodnie z R.M.I. z dnia 6 listopada 2008r zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie )

20 mm- dla średnic wewnętrznych do 22mm.

30 mm- dla średnic wewnętrznych od 22 do 35 mm

równa średnicy wewnętrznej rury-dla średnic wewnętrznych od 35 do 100 mm

- przewody ułożone w bruzdach budowlanych ½ wymagań jak powyżej

80mm - przewody ogrzewania ct (ułożone na zewnątrz izolacji cieplnej budynku na dachu)

Przewody zasilające nagrzewnice w centralach dachowych ułożone na zewnątrz budynku należy zaizolować otuliną o wsp. przewodności cieplnej  $\lambda=0.039$  W/mK np. z wełny mineralnej otulin gr. 80mm w płaszczu z blachy aluminiowej.

Do izolacji przewodów układanych w warstwach podłogowych stosować otuliny izolacyjne.

Grubość izolacji:

- 6 mm – dla rur układanych w warstwach podłogowych

Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

### 2.3. Niezbędne wymagania związane z warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości wyrobów

Dostawa materiałów przeznaczonych do robót budowlanych powinna nastąpić po odpowiednim przygotowaniu pomieszczeń magazynowych. Przyjęcie materiałów do magazynu powinno być poprzedzone jakościowym i ilościowym odbiorem tych materiałów.

Parametry techniczne materiałów i wyrobów powinny być zgodne z wymogami podanymi w projekcie i powinny odpowiadać wymaganiom obowiązujących norm i przepisów.

Materiały i wyroby o zbliżonych, lecz nie identycznych parametrach jak w projekcie lub kosztorysie można zastosować na budowie wyłącznie za zgodą inspektora nadzoru. Materiały, wyroby i urządzenia, dla których wymaga się świadectw jakości należy dostarczyć je wraz ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi lub protokołami odbioru.

Dostarczane na miejsce składowania materiały i urządzenia należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi wytwórcy, przeprowadzić oględziny stanu opakowań materiałów, części składowych urządzeń i kompletnych urządzeń.

### **3. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT**

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu i maszyn stosowanych przy wykonywaniu robót:

1. Urządzenia pomocnicze, transportowe i ochronne stosowane przy robotach powinny odpowiadać ogólnie przyjętym wymaganiom co do ich jakości i wytrzymałości.
2. Maszyny, urządzenia i sprzęt zmechanizowany powinny mieć ustalone parametry techniczne i powinny być ustawione zgodnie z wymaganiami producenta oraz stosowane zgodnie z ich przeznaczeniem.
3. Należy uniemożliwić dostęp do maszyn i urządzeń na miejscu prowadzenia robót osobom nieupoważnionym do obsługi.
4. Używane na budowie maszyny i urządzenia można uruchamiać dopiero po uprzednim zbadaniu ich stanu technicznego i działania. Należy je zabezpieczyć przed możliwością uruchomienia przez osoby niepowołane.
5. Przekroczenie parametrów technicznych określonych przez producenta jest zabronione.

3.2. Wymagania dotyczące sprzętu używanego przy robotach montażowych

Montaż przewodów i armatury w instalacjach ogrzewczych będących przedmiotem opracowania odbywa się przy zastosowaniu połączeń:

**\* dla rur stalowych**

- gwintowanych
- spawanych

**\* dla rur wielowarstwowych za pomocą połączeń zaprasowanych.**

Wymagania odnośnie sposobu wykonywania połączeń i użytego sprzętu zawarte są w „Dodatku A” Wymagań technicznych COBRTI INSTAL oraz Warunkami technicznymi wykonawstwa i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych.

Sprzęt wykorzystany do wykonania robót musi odpowiadać wymaganiom określonym w obowiązujących przepisach oraz spełniać wymagania technologiczne wykonania i montażu elementów.

W zależności od potrzeb wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót:

- samochód dostawczy lub skrzyniowy umożliwiający transport materiałów i urządzeń
- spawarkę elektryczną

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Środki i urządzenia transportowe powinny być odpowiednio przystosowane do transportu materiałów, elementów, urządzeń itp. niezbędnych do wykonania robót. W czasie transportu należy zabezpieczyć przemieszczane przedmioty w sposób zapobiegający ich uszkodzeniu. Podczas transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania materiałów i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórców.

Środki transportowe użyte do transportu materiałów muszą spełniać wymagania wynikające z obowiązujących w Polsce przepisów o ruchu drogowym i innych związanych, jak również zapewnić bezpieczeństwo użytkownikom dróg oraz pracownikom na terenie budowy.

**4.1.1.** Rury mogą być dostarczane w wiązkach lub luzem. Rury muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Rury wielowarstwowe należy przewozić na równym i płaskim podłożu tak, aby uniknąć ich wyginania.

**4.1.2.** Grzejniki należy przewozić krytymi środkami transportu, zabezpieczone przed przesunięciem. Załadunek i rozładunek powinien odbywać się ostrożnie, aby nie uszkodzić powłoki lakierniczej.

## **4.2. Środki transportowe**

- samochód dostawczy do 0,9 t
- samochód skrzyniowy do 5 t

## **5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robot**

- Instalacja ogrzewcza powinna być wykonana zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu wymagań zawartych w „Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270, Nr 109/04 poz. 1156), a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej. Ponadto roboty powinny być wykonane zgodnie z:
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych” tom 1 (budownictwo ogólne), tom 2 (instalacje sanitarne i przemysłowe)
- „Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Instalacji Grzewczych” COBRTI Instal Zeszyt 6. Warunkami technicznymi wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Powyższe roboty powinny być wykonane przy przestrzeganiu przepisów zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bhp przy wykonywaniu robot budowlano-montażowych (Dz.U.Nr 47 poz. 401) oraz Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki (Dz.U.Nr 75 z 2002 r).

Przed przystąpieniem do robot montażowych instalacji grzewczej należy przeprowadzić odbiory międzyoperacyjne w stosunku do następujących rodzajów robot:

- *wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworu*
- *wykonanie bruzd w ścianach - wymiary bruzdy, czystość bruzdy, umiejscowienie bruzdy*
- *ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie)*

Po dokonaniu odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół stwierdzający jakość wykonania robót oraz potwierdzający ich przydatność do prawidłowego wykonania instalacji.

Odbiór techniczny – częściowy instalacji grzewczej dotyczy tych elementów lub części instalacji grzewczej, do których zanika dostęp w trakcie wykonywania robot budowlanych np:

- przewodów prowadzonych w bruzdach ściennych,
- przewodów układanych w warstwach posadzkowych,

- uszczelnień przejść w przepustach oraz przegrody budowlane

Po wykonaniu odbioru należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowość wykonania robót i zgodność z projektem technicznym i pozytywny wynik badań odbiorczych.

Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

**5.1.1.** Roboty montażowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, normami, warunkami technicznymi wykonania robót i przepisami obowiązującymi w Polsce, a w szczególności z wymienionymi w pkt. 10.

**5.1.2.** Przed przystąpieniem do wykonania robót Inwestor przekaze wykonawcy:

- projekt budowlany
- miejsce pod zaplecze

**5.1.3.** Wykonawca w miejscu widocznym w budynku umieści tablicę informacyjną określającą:

- nazwę, adres i numer telefonu wykonawcy robót
- imiona i nazwiska oraz numery telefonów
  - a) kierownika budowy
  - b) inspektora nadzoru
- numery telefonów alarmowych

**5.1.4.** Wszelkie uzasadnione zmiany proponowane przez wykonawcę winny być uzgodnione z inspektorem nadzoru. W przypadku uznanych przez inspektora za konieczne zmiany powinny być potwierdzone przez autora projektu. Zmiany te nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnej i użytkowej instalacji, a jeżeli dotyczą zmiany materiałów określonych w dokumentacji i specyfikacji nie mogą powodować zmniejszenia ich jakości i trwałości eksploatacyjnej.

## **5.2. Wymagania dotyczące wykonania robót instalacji centralnego ogrzewania, i instalacji c.t.**

**5.2.1.** Montaż rurociągów

**5.2.1.1. Rurociągi poziome**

Sposób prowadzenia poziomych przewodów rozdzielczych powinien zapewnić ich właściwe odpowietrzenie i odwodnienie.

- a) Rurociągi poziome w instalacjach wewnętrznych ogrzewania wodnego należy prowadzić ze spadkiem, wynoszącym, co najmniej 5‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła. W wyjątkowych przypadkach np. przy braku miejsca dla zachowania tego spadku przy znacznej rozciągłości budynku dopuszcza się stosowanie 3‰. Warunkiem koniecznym w tym przypadku jest zapewnienie zgodności kierunku przepływu wody i powietrza.
- b) W najniższych punktach załamań instalacji należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych - możliwość odpowietrzenia
- c) Przewody poziome prowadzić przy ścianach lub pod stropem. Powinny one spoczywać na podporach stałych i ruchomych usytuowanych w odstępach max. podanych w tabeli:

Średnica nominalna rury	Przewód montowany	
	pionowo <sup>1)</sup>	inaczej
DN 10 do DN 20	2,0 m	1,5 m
DN 25	2,9 m	2,2 m
DN 32	3,4 m	2,6 m
DN 40	3,9 m	3,0 m
DN 50	4,6 m	3,5 m
DN 65	4,9 m	3,8 m

<sup>1)</sup> lecz nie mniej niż jedna podpora na każdą kondygnację

- a) Podpory przesuwne – punkty przesuwne (ślizgowe) powinny umożliwiać swobodny ruch osiowy rurociągów (wywołany wydłużeniem termicznym), dlatego nie należy ich montować bezpośrednio przy złączkach (minimalna odległość od krawędzi złączki musi być większa od maksymalnego wydłużenia odcinka rurociągu). Rolę podpór przesuwnych mogą pełnić „nieskręcone” obejmy metalowe z gumową wkładką.
- b) Do wykonywania punktów stałych należy stosować obejmy metalowe z gumową wkładką, umożliwiające dokładne i pewne ustabilizowanie rury na całym obwodzie. Obejma powinna być maksymalnie zaciśnięta na rurze.
- c) Podpory uniemożliwiające ruch rurociągu w dół – stosować, jeżeli wymagane miejsce umieszczenia podpory przesuwniej ograniczyłoby ruch rurociągu na długości ramienia kompensacyjnego.
- d) Punkty stałe powinny uniemożliwić jakiejkolwiek przemieszczenie rurociągów, dlatego powinny być montowane przy złączkach (po obu stronach złącza np. łącznika, trójnika).
- e) Obejmy stanowiące punkty stałe lub podpory przesuwne nie mogą być montowane bezpośrednio na kształtkach.
- f) Przy montażu punktów stałych przy trójnikach należy zwrócić uwagę, aby obejmy blokujące rurociąg nie były montowane na odgałęzieniach o średnicy mniejszej o więcej niż jedną dymensję w stosunku do rurociągu, od którego odchodzi odgałęzienie (siły wywołane przez rury dużych średnic mogą uszkodzić rurę o małej średnicy).
- g) Podpory przesuwne pozwalają jedynie na osiowe przemieszczenie rurociągu (należy je traktować jako punkty stałe dla kierunku prostopadłego do osi rurociągu) i powinny być wykonywane przy użyciu obejm.
- h) Podpory przesuwne nie powinny być montowane przy złączkach gdyż może prowadzić to do zablokowania ruchów termicznych rurociągu.
- i) Należy pamiętać, że podpory przesuwne uniemożliwiają ruch poprzeczny do osi rurociągu, dlatego ich usytuowanie może decydować o długości ramion kompensacyjnych.
- j) Przewód zasilający i powrotny, prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- k) Nie zaleca się opróżniania instalacji napełnionych wodą. W przypadku konieczności opróżnienia instalacji po próbie ciśnieniowej zaleca się wykonanie prób ciśnieniowych przy użyciu sprężonego powietrza.

L) Rura podczas pracy poddawana jest działaniu czynnika termicznego. Powoduje to przyrost jej długości, zależny od różnic temperatur.

Rozwiązanie kompensacji wymaga zastosowania następujących elementów:

- podpór przesuwnych
- punktów stałych
- kompensatorów

Dla rur, które są wmurowane w ścianę pod tynkiem lub wbudowane w jastrych warstwach podłogi, zakłada się, że przyrost długości przejmowany jest przez izolację w zakresie zmian kierunku.

**F) Przejścia instalacji c.o. i c.t. przez ściany, stropy konstrukcyjne zostaną wykonane metodą wiercenia**

### 5.2.1.2. Piony

- a) Oba przewody pionu dwururowego należy układać równolegle do siebie,; dopuszczalne odchylenie wynosi  $\pm 5$  mm. Pion zasilający powinien się znajdować z prawej strony, powrotnej zaś z lewej. Piony prowadzić po wierzchu ścian.
- b) Przy pionach prowadzonych po wierzchu ścian, obejścia pionów gałkami należy wykonać od strony pomieszczenia.

### 5.2.1.3. Gałazki grzejnikowe

Gałazki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2%. W ogrzewaniach wodnych z odpowietrzeniem pionów gałazki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od pionu do grzejników, a powrotne od grzejników do pionu. Gałazki grzejnikowe prowadzić po wierzchu ścian.

### 5.2.1.4. 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 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 przejściach przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki. Przestrzeń między rurą przewodu, a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

### 5.2.2. Montaż grzejników

- a) Grzejnik ustawiony przy ścianie należy montować albo w płaszczyźnie pionowej albo w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany.
- b) Grzejnik w poziomie należy montować z uwzględnieniem możliwości jego odpowietrzenia.
- c) Grzejniki płytowe stalowe należy mocować do ściany lub zgodnie instrukcją producenta grzejnika.
- d) Wsporniki pod grzejniki muszą być osadzone w ścianie w sposób trwały, prostopadle do powierzchni ściany tak, aby grzejnik opierał się całkowicie na wszystkich wspornikach.

Grzejniki konwektorowe montowane będą na stojakach – konsolach stojących przymocowanych do podłogi. Grzejniki typu B należy montować za pomocą wsporników do grzejników, natomiast grzejniki typu D montować na ścianie za pomocą wsporników szynowych do grzejników na ścianach.

- **Na klatkach schodowych** są to grzejniki z gładkim wykończeniem zarówno płyty czołowej, jak i tylnej, z zaznaczonymi lekkimi przetłoczeniami poziomymi na całej długości grzejnika. Na klatkach schodowych w/w grzejniki montować na stojakach – konsolach stojących przymocowanych do podłogi usytuowane w świetle okna.

- **W boksach koni, owiec, kóz i bydła** przewidziano ogrzewanie za pomocą grzejników poziomych z rur stalowych gładkich o średnicy 80 mm typ Gs- poziomych, dwurzędowych montowanych 2,5 m nad posadzką.

- **W salach operacyjnych**, w sterylizacji, w ambulatoriach, w pracowniach dermatologicznych, hematologicznych, immunologicznych, endokrynologicznych itp grzejniki w obiekcie należy montować na wysokości min 12 cm nad podłogą oraz 10 cm od lica wykończonej ściany.

- e) Minimalne odstępny zamontowanego grzejnika w innych pomieszczeniach od elementów budowlanych wynoszą:
 

– od ściany za grzejnikiem	5 cm
- od podłogi	7 cm
- od spodu parapetu	7 cm
- f) Instalacja grzejnika powinna umożliwić utrzymanie czystości grzejnika, ściany i podłogi.
- g) Grzejniki należy łączyć z gałazkami w sposób umożliwiając ich montaż i demontaż bez uszkodzenia gałazek i ścian.
- h) Grzejniki należy zabezpieczyć przed zanieczyszczeniem lub uszkodzeniem do czasu zakończenia robot wykończeniowych.

### 5.2.3. Montaż armatury

- a) Armaturę po sprawdzeniu prawidłowości działania należy montować w miejscach dostępnych, umożliwiających personelowi eksploatacyjnemu obsługę i konserwację. **W obudowach przewodów zamontować drzwiczki rewizyjne w miejscu montażu armatury.**
- b) Armaturę na przewodach należy tak zainstalować, żeby kierunek przepływu wody instalacyjnej był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.
- c) Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów.
- d) Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.
- e) Zawory regulacyjne sterowane automatycznie należy montować ściśle wg instrukcji producenta.
- f) Zawory regulacyjne z siłownikami elektrycznymi nie powinny być instalowane w pozycji z siłownikiem skierowanym do dołu.
- g) Nie należy montować aparatury i armatury regulacyjnej i pomiarowej pod odpowietrznikami automatycznymi a także w pobliżu wylotów końców spustowych wody z węzłów itp.

### 5.2.4. Montaż urządzeń kontrolno-pomiarowych

Aparaturę kontrolno-pomiarową należy montować w miejscach wskazanych w projekcie. Ciśnieniomierze powinny być wyposażone w armaturę odpowietrzająco-spustową (kurki) zgodną z normą przedmiotową PN-M-42303. Króćce przyłączne ciśnieniomierzy w punktach pomiarowych o podwyższonej temperaturze powinny być zasyfonowane.

### 5.2.5. Montaż izolacji

1. Montaż izolacji cieplnej rozpoczynać należy po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.
2. Powierzchnia rurociągu lub urządzenia powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchni z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.
3. Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nieuszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

4. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka i czysta, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz odpowiadać kształtem izolowanego rurociągu lub urządzenia.
5. Roboty montażowe izolacji rurociągów wykonać zgodnie z instrukcją producenta.
6. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.
7. Przewody po wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oraz PN-N-01270.

## **6. KONTROLA, BADANIA I ODBIORY**

### **6.1. Badania odbiorcze**

Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą, z tym że powinny one objąć co najmniej:

- badanie szczelności na zimno,
- badanie odpowietrzenia,
- badanie poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej,
- badanie poprawności działania i szczelności instalacji c.t.

#### **6.1.1. Badanie szczelności na zimno**

- a) Badania szczelności wodą na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C, a budynek nie może być przemarznięty.
- b) Badanie szczelności należy przeprowadzać przed wykonaniem izolacji termicznej.
- c) Badanie szczelności należy przeprowadzić przed zakryciem bruzd przewodów układanych w warstwach podłogowych.
- d) Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd, przewodów układanych w warstwach posadzkowych przed całkowitym zakończeniem montażu, wówczas należy przeprowadzać badanie szczelności części instalacji.
- e) Przewody układane w warstwach posadzki, przed zalaniem betonem należy przeprowadzić próby szczelności zgodnie z wymaganiami zawartymi w „Warunkach technicznych wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Wyd. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji Warszawa 1996 r oraz zgodnie z poradnikiem producenta rur.
- f) Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą.
- g) Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napęlnić wodą, uwzględniając jednocześnie potrzebę zastosowania odpowiedniego inhibitora korozji.
- h) Przed napęlnieniem wodą instalacji wyposażonej w odpowietrzniki automatyczne i nie wypłukanej, nie należy wkręcać kompletnych automatycznych odpowietrzników, lecz jedynie ich zawory stopowe. Do chwili skutecznego wypłukania instalacja taka powinna być odpowietrzona poprzez ręczne otwieranie zaworów stopowych. Dopiero po skutecznym wypłukaniu instalacji w zawór stopowy należy wkręcić automatyczny odpowietrznik
- i) Na 24 godziny (gdy temp. zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napęlniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów.
- j) Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej podłączonej w najniższym punkcie instalacji. Wartość ciśnienia próbnego w najniższym punkcie instalacji powinna wynosić -  $P_r + 2$  lecz nie mniej niż 4 bary

Pr - ciśnienie robocze w najniższym punkcie instalacji

- k) Ciśnienie próbne utrzymać przez 30 minut. Wynik próby należy uznać za pozytywny, jeżeli manometr nie wykaże spadku ciśnienia.  
Po przeprowadzonym badaniu sporządzić protokół.

#### 6.1.2. Badania odbiorcze odpowietrzenia instalacji grzewczej i c.t.

Podczas badania odbiorczego odpowietrzenia należy sprawdzić, czy w instalacji z armaturą automatycznej regulacji odpowietrzenie odbywa się przez urządzenia do odpowietrzenia miejscowego.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół.

#### 6.1.3. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności na gorąco instalacji grzewczej

##### 6.1.3.1. Prowadzenie badania i pomiary

- a) 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.
- b) Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczelności instalacji w stanie zimnym.
- c) Przed przystąpieniem do badania działania i szczelności na gorąco, budynek powinien być ogrzewany, co najmniej przez trzy doby.
- d) Wszystkie zawory odcinające na gałęziach i pionach instalacji muszą być całkowicie otwarte, ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.
- e) Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:
  - 1) pomiar temp. zewn. za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{K}$ ; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
  - 2) pomiar parametrów czynnika grzejącego za pomocą:
    - termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{K}$
  - 3) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji zapewniającą dokładność odczytu nie mniejszą niż 10 MPa za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach; zasilającym i powrotnym;
  - 4) pomiar temp. powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru  $\pm 0,5^{\circ}\text{K}$ ; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,75 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;
  - 5) pomiar spadków temp. wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach za pomocą termometrów zapewniających dokładność odczytu 0,5 K.

Dopuszcza się dokonywanie tego pomiaru pośrednio za pomocą termometrów

dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu 0,5°K. Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu.

f) Ocena regulacji i kryteria oceny:

- 1) Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temp. zewnętrznej:
  - w przypadku ogrzewania pompowego - możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż +6°C
- 2) Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
  - skontrolowaniu temp. zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temp. zewn.) po upływie co najmniej 72 godz. od rozpoczęcia ogrzewania budynku, wartości bezwzględne tej temp. w okresie 6 h przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż  $\pm 1\text{K}$ ,
  - skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk” a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temp. powrotu,
  - skontrolowaniu temp. powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temp. powietrza,
  - skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji, dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach  $\pm 10\%$  obliczeniowego spadku ciśnienia,
  - skontrolowaniu spadków temp. wody w poszczególnych gałęziach,
- g) W pomieszczeniach, w których temp. 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 i usunąć te przyczyny

6.1.3.2. Badanie szczelności i działania w stanie gorącym

1. Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzać po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.
2. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.
3. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 h.
4. Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń i kompensatorów mieszkowych. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć.
5. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.
6. W celu zapewnienia max szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności

eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

7. Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania byłby negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

## **6.2. Badania odbiorcze poprawności działania i szczelności w stanie gorącym dla instalacji**

Badania szczelności i działania instalacji w warunkach pracy należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji.

Podczas próby szczelności w warunkach pracy należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużeń.

Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeżeli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu nie stwierdzono uszkodzeń i trwałych odkształceń.

Badanie zgodności przepływu czynnika grzejnego przez poszczególne obiegi nagrzewnic powinny być przeprowadzone przy wykorzystaniu przepływomierzy liczników ciepła i wodomierzy. Polegają na odczycie oraz rejestracji przepływów czynnika ogrzewanego przez obiegi grzejne poszczególnych węzłów i porównanie ich z wartościami obliczeniowymi.

Pomiary takie należy powtórzyć dla całej instalacji c.t. po uruchomieniu wszystkich węzłów regulacyjnych.

## **7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady przedmiaru i obmiaru robót**

Przedmiar robót zostanie wykonany w oparciu o bazę normatywną.

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru wykonanych robót.

Obmiar powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysowaniu w tym np.

- długość rurociągów mierzy się wzdłuż ich osi
- do ogólnej długości rurociągów wlicza się długość rur przyłączonych do grzejników, armaturę łączoną na gwint i łączniki
- do długości rurociągów nie wlicza się armatury kołnierzowej, wydłużeń i urządzeń
- zwężki wlicza się do długości rurociągów o większych średnicach
- całkowitą długość rurociągu przy próbach instalacji ogrzewczej stanowi suma długości rurociągów zasilających i powrotnych.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- „m” - dla montażu rur i prób szczelności na zimno
- „szt” - dla armatury, urządzeń grzejnych i prób na gorąco
- „m<sup>2</sup>” - dla zabezpieczenia antykorozyjnego

## **8. OPIS SPOSOBU ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

### **8.1. Odbiór częściowy**

Powinien być przeprowadzony dla tych elementów, które nie mogą być odebrane przy odbiorze końcowym, tzw. prace zanikające.

Odbiorowi częściowemu podlegają:

- odbiór materiałów na budowie
- przewodów przeznaczonych do zamurowania w bruzdach lub do obmurowania
- przewodów przeznaczonych do izolacji termicznej

- wykonanie przejść dla przewodów przez ściany i stropy
- wykonanie zabezpieczenia p.poż przejść instalacyjnych przez ściany o  $EI \geq 60$

Po wykonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokoły potwierdzające prawidłowe wykonanie robót. Do protokołu należy dołączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych.

## **8.2. Odbiór końcowy**

Instalacja może być przedstawiona do odbioru końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej
- instalację wypłukano, napełniono wodą i odpowietrzono
- dokonano badań odbiorczych zakończonych wynikiem pozytywnym

Do odbioru końcowego należy przedstawić następujące dokumenty:

- projekt techniczny powykonawczy z naniesionymi ewentualnymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w czasie budowy
- dziennik budowy
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem, pozwoleniem na budowę i przepisami
- obmiary powykonawcze
- protokoły odbiorów technicznych częściowych
- protokoły wykonanych badań odbiorczych
- dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie wyroby budowlane z których wykonano instalacje
- instrukcje obsługi i gwarancje wbudowanych wyrobów
- instrukcje obsługi

W ramach odbioru końcowego należy:

- sprawdzić czy instalacje są wykonane zgodnie z projektem
- sprawdzić zgodność wykonania z wymaganiami WTWiO, a w przypadku odstępstw - uzasadnienie konieczności wprowadzonego odstępstwa w dzienniku budowy i potwierdzonego przez inspektora nadzoru
- sprawdzić protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i zawierających wyniki badań odbiorczych
- uruchomić instalację c.o. i sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów
- uruchomić instalację c.t. i sprawdzić osiąganie zakładanych parametrów
- Z odbioru końcowego powinien być spisany protokół podpisany przez upoważnionych przedstawicieli zamawiającego, przekazującego wykonaną robotę oraz osoby uczestniczące w czynnościach odbioru. Protokół powinien zawierać ustalenia poczynione w toku odbioru, stwierdzone ewentualne wady i usterki oraz uzgodnione terminy ich usunięcia. W przypadku gdy wyniki odbioru końcowego upoważniają do przyjęcia obiektu do eksploatacji, protokół powinien zawierać odnośne oświadczenie zamawiającego lub w przypadku przeciwnym - odmowę wraz z jej uzasadnieniem. W obu przypadkach konieczny jest odpowiedni wpis w dzienniku budowy.

Terminy odbiorów robót zgodnie z warunkami umowy na roboty budowlane

## **8.3. Przekazanie do eksploatacji**

Przekazanie obiektu do eksploatacji polega na przekazaniu robót instalacyjnych wykonanych w obiekcie po odbiorze końcowym i stwierdzeniu usunięcia wad i usterek.

## **9. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZSOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH**

Roboty będą rozliczane zgodnie z warunkami umowy na roboty budowlane. Podane zapisy

odnoszą się do rozliczenia kosztorysowego

Rozliczenie robót towarzyszących i tymczasowych ewentualnie tylko w wynagrodzeniu kosztorysowym

Prace towarzyszące związane z wykonaniem instalacji c.o., c.t. zostały wymienione w p-ku 1.3. niniejszej specyfikacji.

Elementem kontroli jakości wykonania tych robót są odbiory techniczne - częściowe opisane w p-ku 8.1.

Podstawą do rozliczeń wyżej wymienionych robót są protokoły odbiorów częściowych.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

### **10.1. Dokumentacja projektowa**

a) Projekt wykonawczy instalacji centralnego ogrzewania i instalacji ciepła technologicznego do nagrzewnic wentylacyjnych budynku Budowa Centrum Patologii i Terapii Zwierząt Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie budynku A przy ul. Głębokiej 30 :

b) Przedmiar robót instalacji centralnego ogrzewania i instalacji ciepła technologicznego do nagrzewnic wentylacyjnych.

### **10.2. Rozporządzenia**

- a) Ustawa Prawo Budowlane z dnia 17 lipca 1994 r Dz.U.Nr 106/00 poz. 1126 wraz z późniejszymi zmianami.
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie Dz.U.Nr 75/02 poz. 690, wraz z późniejszymi zmianami.
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 2 września 2004 r w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego Dz.U.Nr 202/04 poz. 2072.
- d) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dn. 28 sierpnia 2003 r w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy Dz.U.Nr 169/2003 poz. 1650.
- e) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U.Nr 47/03 poz. 401.

### **10.3 Normy**

PN-EN 215:2002	Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
PN-EN 442-1:1999	Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne
PN-EN 442-2:1999	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
PN-EN 442-2:1999/A1:2002	Grzejniki. Moc cieplna i metody badań
PN-EN 442-3:2001	Grzejniki. Ocena zgodności
PN-90/B-01430	Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia
PN-82/B-02403	Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
PN-B-02414:1999	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami zbiorczymi przeponowymi. Wymagania.
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-02421:2000	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-03406:1994	Ogrzewnictwo. Obliczenie zapotrzebowania na ciepło pomieszczeń o kubaturze do 600 m <sup>3</sup>
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania - wraz ze zmianą PN-83/B-03430/Az3:2000
PN-70/N-01270.01	Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-70/N-01270.03	Wytyczne znakowania. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-70/N-01270.14	Wytyczne znakowania rurociągów. Podstawowe wymagania
PN-90/B-01421	Ciepłownictwo. terminologia
PN-91/B-02420	Ogrzewnictwo. Odpowietrzenie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania
PN-B-02421	Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-89/H-02650	Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury
PN-92/M-74001	Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN-88/M-42303	Armatura manometryczna urządzeń pomiarowych. Kurki
PN-88/M-42304	Ciśnieniomierze wskaźnikowe zwykłe z elementami sprężynowymi
PN-85/M-53820	Termometry przemysłowe. Wymagania i badania
BN-66/2215-01	Oprawy termometrów przemysłowych szklanych prostych i kątowych 90°
DIN EN 10305-3	Rury spawane zimno i gorącowałcowane okrągłe