

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót instalacji centralnego ogrzewania

DOTYCZY:

PROJEKT BUDOWLANO-WYKONAWCZY WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI WODNO-KANALIZACYJNEJ, HYDRANTOWEJ ORAZ CENTRALNEGO OGRZEWANIA DLA ADAPTACJI CZĘŚCI POMIESZCZEŃ BUDYNKU GIMNAZJUM NA ŻŁOBEK W RAJCZY, NA DZIAŁCE NR 1051/2, 1051/5, 1051/7, 1050/33

ADRES OBIEKTU:

34-370 RAJCZA
DZ. NR 1051/2, 1051/5, 1051/7, 1050/33

INWESTOR:

GMINA RAJCZA
Ul. Górska 1
34 – 370 Rajcza

PROJEKTANT:

mgr inż. Anna Tobiasiewicz-Cibor

nr upr. SLK/6585/PWBS/17

nr ewid.: SLK/IS/0369/18

do projektowania i kierowania robotami budowlanymi bez ograniczeń w specjalności instalacyjnej w zakresie sieci, instalacji i urządzeń cieplnych, wentylacyjnych, gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych

mgr inż. Roman Wilczek

nr upr. 63/91/B-B

nr ewid.: SLK/IS/0072/01

Projektant, kierownik budowy i robót w specjalności instalacyjno-inżynieryjnej w zakresie sieci i instalacji sanitarnych – obejmującym sieci i instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, gazowe, ciepłe, i instalacje klimatyzacyjno - wentylacyjne

Spis treści

1.	WSTĘP	3
1.1.	PRZEDMIOT SPECYFIKACJI.....	3
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI.....	3
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ.....	3
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	3
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	4
2.	MATERIAŁY	4
2.1.	WYSZCZEGÓLNIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW.....	4
2.1.1.	RURY ORAZ IZOLACJA.....	4
2.1.2.	ŁĄCZNIKI.....	4
2.1.3.	GRZEJNIKI	4
2.1.4.	ELEMENTY MOCUJĄCE	5
2.2.	SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW.....	5
2.3.	ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE	5
3.	SPRZĘT	5
4.	TRANSPORT	5
5.	WYKONANIE ROBÓT	5
5.1.	PRACE WSTĘPNE.....	5
5.2.	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE.....	6
5.3.	ROBOTY MONTAŻOWE	6
5.3.1.	PROWADZENIE PRZEWODÓW	6
5.3.2.	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE.....	6
5.3.3.	MONTAŻ GRZEJNIKÓW	6
5.4.	BADANIA SZCZELNOŚCI	6
5.5.	REGULACJA I URUCHOMIENIE INSTALACJI	7
5.6.	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE	7
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	7
7.	SPRAWDZANIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ.....	7
8.	SPRAWDZANIE WŁASNOŚCI MATERIAŁÓW	7
9.	OBMIAR ROBÓT	7
10.	ODBIÓR ROBÓT	7
10.1.	ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY	7
10.2.	ODBIÓR CZĘŚCIOWY	8
10.3.	ODBIÓR KOŃCOWY.....	8
11.	PRZEPISY ZWIĄZANE	8
1.1.	NORMY I WYMAGANIA	8
12.	INNE DOKUMENTY	9

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót (STWOR) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z prowadzeniem robót instalacyjnych w zakresie objętym projektem budowlano-wykonawczym instalacji centralnego ogrzewania dla żłobka w Rajczy, na działce nr 1051/2, 1051/5, 1051/7, 1050/33.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ

Roboty, których dotyczy STWOR obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót montażowych wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z rysunkami zawartymi w dokumentacji projektowej.

Zakres robót obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe,
- kontrola jakości.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i obowiązującymi przepisami.

Armatura - osprzęt wbudowany w instalację służący do zamykania, otwierania i regulacji przepływu medium : wody, gazu, pary itp. (kurki kulowe, zawory kulowe, zasuwy, zawory podpionowe).

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

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

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

Ciśnienie robocze czynnika grzejnego - najwyższa wartość nadciśnienia statycznego czynnika grzejnego w instalacji podczas jego przepływu

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

Czynnik grzejny — płyn (woda, para wodna lub powietrze) przenoszące ciepło. Pod pojęciem „woda“ jako czynnik grzejny rozumiany jest również roztwór substancji zapobiegających korozji lub obniżających temperaturę zamarzania wody.

Instalacja (centralnego) ogrzewania — zespół urządzeń, elementów i przewodów służących do: 1) wytwarzania czynnika grzejnego o wymaganej temperaturze i ciśnieniu lub przetwarzania tych parametrów (źródło ciepła), 3) doprowadzenia czynnika grzejnego do ogrzewanego obiektu (część zewnętrzna instalacji), 2) rozdzielenia i rozprowadzania czynnika grzejnego w ogrzewanym budynku i przekazania ciepła w pomieszczeniu (część wewnętrzna instalacji).

Instalacja grzejnikowa - instalacja centralnego ogrzewania, w której elementem grzejnym jest zabudowany grzejnik, oddający ciepło do pomieszczenia poprzez promieniowanie i konwekcję

Instalacja Ogrzewania Wodnego dwururowa — instalacja, w której grzejniki łączone są równolegle, tzn. do każdego grzejnika lub pętli zasilającej grupę grzejników dopływa woda bezpośrednio z przewodu zasilającego, a odpływa bezpośrednio do przewodu powrotnego.

Instalacja ogrzewania wodnego systemu zamkniętego - instalacja, której przestrzeń wodna nie ma bezpośredniego połączenia z atmosferą.

węzły ciepłe - zespół urządzeń do przekazywania ciepła, przetwarzania parametrów, pomiaru i regulacji

Moc grzejnika - ilość energii cieplnej oddawana Użytecznie czynnikowi grzejnemu w jednostce czasu

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).

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

Odpowietrzenie miejscowe — zespół urządzeń odpowietrzających bezpośrednio poszczególne elementy instalacji ogrzewania (np. grzejniki).

Rury osłonowe - krótkie odcinki rur grubościennych osadzone na zaprawie cementowej w ścianie lub stropie.

Średnica nominalna - jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przelotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

Temperatura obliczeniowa w pomieszczeniu- umowna temp. powietrza w pomieszczeniu, którą należy przyjmować przy projektowaniu urządzeń ogrzewania do określania obliczeniowego zapotrzebowania ciepła

Temperatura w pomieszczeniu przy odbiorze - rzeczywista temperatura powietrza w pomieszczeniu, będąca wynikiem działania urządzenia ogrzewania.

Urządzenia zabezpieczające — urządzenia, które zabezpieczają instalację ogrzewania wodnego lub parowego przed przekroczeniem dopuszczalnych ciśnień i temperatur lub tylko ciśnień.

Woda instalacyjna — woda wypełniająca instalację centralnego ogrzewania.

Zapotrzebowanie na ciepło ogrzewanego pomieszczenia - strumień ciepła jaki w warunkach obliczeniowych ma dostarczyć do pomieszczenia urządzenie ogrzewcze.

Zbiornik odpowietrzający- zbiornik oddzielający i gromadzący usuwane do atmosfery powietrze.

Źródło ciepła (w instalacji centralnego ogrzewania) — węzeł cieplny lub kotłownia.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami nadzoru autorskiego i inwestorskiego oraz zgodnie z art. 5, 22, 23 i 28 ustawy Prawo budowlane, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”. Arkady, Warszawa 1988.

Odstępstwa od projektu mogą dotyczyć jedynie dostosowania instalacji ogrzewania do wprowadzonych zmian konstrukcyjno-budowlanych, lub zastąpienia zaprojektowanych materiałów - w przypadku niemożliwości ich uzyskania - przez inne materiały lub elementy o podobnych parametrach technicznych i jakościowych. Wszelkie zmiany i odstępstwa od zatwierdzonej dokumentacji technicznej nie mogą powodować obniżenia wartości funkcjonalnych i użytkowych instalacji. Jeżeli zamiany dotyczą materiałów i elementów określonych w dokumentacji technicznej na inne, nie mogą powodować zmniejszenia trwałości eksploatacyjnej.

Roboty montażowe należy realizować zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe”, Polskimi Normami, „Wytyczne stosowania i projektowania wewnętrznych instalacji wodociągowe, ogrzewcze i gazowe z rur miedzianych” oprac. CORBRI Warszawa, oraz innymi przepisami dotyczącymi przedmiotowej instalacji.

2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i STWOR. Wykonawca powinien powiadomić Kierownika o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. Jeżeli dokumentacja techniczna lub STWOR, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Kierownika o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Kierownika.

W przypadku nie zaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji materiał z innego źródła. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Kierownika. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót powinny odpowiadać Polskim Normom, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie, wydane przez jednostki upoważnione przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których PN przewiduje posiadanie zaświadczenia o jakości lub aprobacie, winny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i aprobatę. Za jakość materiałów, elementów i urządzeń przeznaczonych do robót odpowiada Wykonawca robót. Nie dotyczy to materiałów, elementów i urządzeń dostarczonych bezpośrednio przez Inwestora.

2.1. WYSZCZEGÓLNIENIE PODSTAWOWYCH MATERIAŁÓW

2.1.1. RURY ORAZ IZOLACJA

Rury ze stali niskowęglowej (RSt 34-2) nr materiału 1.0034 wg PN-EN 10305-3 zewnątrznie galwanicznie ocynkowana (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 8-15 µm oraz dodatkowo zabezpieczona pasywacyjną warstwą chromu. Łączone kształtkami w systemie zaciskowym.

Wykonanie nie gorsze niż system KAN-Therm Steel.

Spełniająca normę : PN-EN 10305-3:2011.

Ciśnienie próbne rur oraz połączeń: 16bar

2.1.2. ŁĄCZNIKI

Kształtki ze stali niskowęglowej (RSt 34-2) zewnątrznie galwanicznie ocynkowana (Fe/Zn 88) warstwą o grubości 8-15 µm oraz dodatkowo zabezpieczone pasywacyjną warstwą chromu.

Łączone w systemie zaciskowym – spójne z producentem rur.

2.1.3. GRZEJNIKI

Grzejniki płytowe, stalowe, kompaktowe z wbudowanym zespołem zaworowym z dolnym bocznym podłączeniem o średnicy: 4 x GW 1/2" 2 x GZ 3/4" wewnętrzny, rozstawie: 54mm. Wykonanie nie gorsze niż grzejnika V&N COSMO zaworowego.

Dostarczone w komplecie z:

- głowicę termostatyczną z czujnikiem cieczowym, pokrętkiem regulacyjnym z oznakowaniem cyfrowym, funkcją ochrony przed zamrażaniem, z wysokojakościowego tworzywa sztucznego oraz możliwością dolnego i górnego ograniczenia nastawy
- kompletem przyłączy
- odpowietrznikiem
- kasetą montażową do ściany

Ciśnienie próbne 1,3MPa;
Maksymalne ciśnienie robocze 1,0MPa;
Maksymalna temperatura robocza 110°C.
Lakierowane proszkowo, kolor biały RAL 9016.

2.1.4. ELEMENTY MOCUJĄCE

Elementy mocujące: uchwyty z blachy stalowej ocynkowanej z przekładkami gumowymi dostarczane przez producenta grzejników.

2.2. SKŁADOWANIE MATERIAŁÓW

Składowanie powinno odbywać się na terenie równym utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. W miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.

- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest "wleczenie" pojedynczych rur, wiązek po podłożu.

Kształtki i armaturę należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym. Kształtki, złączki i inne materiały (armaturę, uszczelki, środki do czyszczenia i odtłuszczenia, itp.), powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności.

Składowanie grzejników

Grzejniki składować w suchym zamkniętym magazynie. Przestrzegać instrukcji producenta w zakresie transportu i składowania grzejników. Inne materiały. Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na budowie powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych. W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

2.3. ODBIÓR MATERIAŁÓW NA BUDOWIE

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwami jakości (certyfikaty, aprobaty techniczne), kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego. Dostarczane materiały na miejscu budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta. Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstawania wątpliwości o ich jakości przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym normami i przez Inżyniera robót.

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. Do robót montażowych można stosować następujące narzędzia:

- przecinarka rolkowa
- giętarka
- kalibratory
- piła do cięcia rur mechaniczna, ręczna lub krążkowa,
- imadło do rur,
- gwintownice,
- giętarka do rur,
- szlifierka,
- pompa wodna (do prób szczelności)

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii robót. Sposób wykonywania robót oraz sprzęt zaakceptuje Kierownik budowy.

4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń, odkształceń przewożonych materiałów. Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP. Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, STWOR i wskazaniemi Kierownika budowy oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu jak samochód dostawczy, - samochód skrzyniowy z dłużyką.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyciółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. PRACE WSTĘPNE

Wykonawca przedstawi Kierownikowi budowy do akceptacji. Projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji. Projekt organizacji robót winien zawierać co najmniej:

- opracowanie szczegółowej kolejności wykonywania robót wraz z harmonogramem,
- szczegółowy opis technologii prowadzenia robót w każdym ich etapie,
- opracowanie instrukcji postępowania w przypadkach awaryjnych.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Przed przystąpieniem do robót wykonawczych należy ustalić miejsce placu budowy, miejsce składowania, miejsce poboru energii elektrycznej. Wytyczyć trasy układania przewodów (poziomy i piony), zaznaczeniem punktów załamań trasy przewodów, punktów mocowań. Trasę prowadzenia przewodów wyznaczyć optymalnie dla lokalizacji projektowanych grzejników. Podstawę wytyczenia trasy instalacji c.o. stanowi dokumentacja oraz lokalizacja istniejących grzejników i istniejąca armatura. Skoordynować prace montażowe z pracami budowlanymi oraz demontażowymi remontowanej instalacji c.o. (wg specyfikacji budowlanej) polegającymi na wykonaniu przebić itp. Instalację c.o. montować po zakończeniu wszystkich prac budowlanych w pomieszczeniach.

5.3. ROBOTY MONTAŻOWE

5.3.1. PROWADZENIE PRZEWODÓW

Kolejność wykonywania robót:

- wykonanie gniazd, przejść przez przegrody i osadzenie uchwytów, przecinanie rur,
- wykonanie połączeń

W miejscach przejść przewodów przez ściany osadzić tuleje osłonowe. W miejscu tym nie może znajdować się łączenie rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do materiału rury. Miejsca wyjścia rurociągów ze ściany osłonić rozetami. Trasy przewodów należy zinwentaryzować w dokumentacji powykonawczej, dla ich łatwego lokalizowania. Poziome odcinki instalacji (podejścia do grzejników) dopuszcza się układać bez spadku, jeśli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchania sprężonym powietrzem i zapewnione jest ich odpowietrzenie. Podejścia do grzejników wykonać po ścianach.

5.3.2. ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

Po wykonaniu instalacji c.o. i przeprowadzeniu próby szczelności zabezpieczyć instalację c.o. antykorozyjnie, nakładając na elementy instalacji warstwę farby podkładowej o raz warstwę farby właściwej dostosowanej do koloru ścian w pomieszczeniu.

5.3.3. MONTAŻ GRZEJNIKÓW

Prace związane z montażem grzejników powinny zawierać roboty jak:

- wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
- wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
- zawieszenie grzejnika,
- podłączenie grzejnika z rurami przyłączonymi
- montaż osłon grzejnikowych

Grzejniki mocować do ścian za pomocą systemowych wieszaków. Podejścia do grzejników wyposażać w armaturę odcinającą. Grzejniki wyposażać w zawory termostatyczne z głowicami. Długość działek przyłączeniowych grzejnika dostosowana do wymiarów nowo montowanego grzejnika.

5.4. BADANIA SZCZELNOŚCI

Po zakończonym montażu przewodów instalacji c.o. oraz grzejników należy przeprowadzić próbę szczelności. Przed przystąpieniem do badania szczelności należy:

- instalację kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą,
- niezwłocznie po zakończeniu płukania, instalację należy napełnić wodą uzdatnioną o jakości zgodnej z PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”, lub z dodatkiem inhibitorów korozji wg propozycji COBRT-INSTAL
- Instalację należy dokładnie odpowietrzyć.

Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C. Próbę ciśnieniową (szczelności) przeprowadzić przy pomocy wody zimnej. Próbę ciśnieniową należy przeprowadzić na ciśnienie: pr (ciśnienie robocze) + 0,2MPa, lecz nie mniej niż 0,4 MPa (zgodnie z Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II Instalacje sanitarne i przemysłowe")

Próbę ciśnieniową instalacji centralnego ogrzewania wykonać przed podłączeniem do węzła c.o. Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Manometr powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji. Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min. nie stwierdzono przecieków ani roszczenia. Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności należy przeprowadzić próbę na gorąco, przy najwyższych - w miarę możliwości - parametrach czynnika grzewczego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych.

Próba szczelności na gorąco winna być poprzedzona co najmniej 72-godzinną pracą instalacji. Po pozytywnym wykonaniu prób szczelności i rozruchu na gorąco przeprowadzić regulację wstępną zaworów grzejnikowych. Następnie należy dokonać pomiaru temperatur w poszczególnych pomieszczeniach przy zachowaniu temperatur

wody zasilającej i powrotnej przewidzianych dla danej temperatury zewnętrznej. Pomiar należy przeprowadzić po 3 dobach działania ogrzewania w ustalonych warunkach. Regulację należy uznać za prawidłowo przeprowadzoną jeżeli odstępstwa temperatury w pomieszczeniach mieszczą się w granicach $-1 +2^{\circ}\text{C}$ od temperatur założonych w projekcie. Z przebiegu badań należy sporządzić protokół.

5.5. REGULACJA I URUCHOMIENIE INSTALACJI

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych - zaworów grzejnikowych z głowicami termostatycznymi, 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.

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 $+6^{\circ}\text{C}$.

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:

- skontrołowaniu 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 $\pm 2^{\circ}\text{C}$,
- skontrołowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk” a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
- skontrołowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach.

Regulacja w węźle cieplnym:

Przed przystąpieniem do uruchomienia węzła przeprowadzić kontrolę nastaw urządzeń regulacji automatycznej elementów nastawczych i wykonawczych. Sprawdzić nastawy regulatora pogodowego, wprowadzić program regulacji. Przeprowadzić sprawdzenie nastaw zaworu różnicy ciśnień, wysokości podnoszenia i trybu pracy pompy obiegowej.

Sprawdzić działanie zaworu bezpieczeństwa (konieczność uzupełnienia pojemności zładu). Sprawdzić ciśnienie w instalacji wewnętrznej c.o.

Należy obsłudze technicznej obiektu udostępnić możliwość regulacji nastawy w węźle cieplnym w celu realizacji czasowych obniżen temperatury wewnętrznej.

5.6. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

W ramach prac montażowych należy ująć prace naprawcze, przejść przez przegrody budowlane polegające na uzupełnieniu brakujących tynków bądź części muru oraz odmalowaniu powierzchni przegrody.

Przejścia przez stropy wykonać w tulejach ochronnych.

Widoczne fragmenty rurociągów zaizolowanych otuliną w osłonie z folii PCV z warstwą aluminiową należy pomalować zgodnie z kolorem ścian.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót. Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z rysunkami oraz wymaganiami specyfikacji, norm i przepisów. Przed przystąpieniem do badania Wykonawca powinien powiadomić Kierownika budowy o rodzaju i terminie badania. Po wykonaniu badania Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji. Wykonawca powiadomi Kierownika o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru.

7. SPRAWDZANIE ZGODNOŚCI Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ

Badanie zgodności wykonanych robót z rysunkami następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do rysunków,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,

8. SPRAWDZANIE WŁASNOŚCI MATERIAŁÓW

Sprawdzenie użytych do wykonania instalacji materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji.

9. OBMIAR ROBÓT

Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w wycenionym Przedmiarze i wpisuje do Księgi Obmiaru.

10. ODBIÓR ROBÓT

10.1. ODBIÓR MIĘDZYOPERACYJNY

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonywanie 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:

- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie)
- zamocowanie przewodów: prawidłowość wykonania podpór oraz odległości między podporami,
- przebieg tras instalacyjnych.

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.

10.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak na przykład wykonanie bruzd, przebieg, oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Każdorazowo po przeprowadzeniu odbioru częściowego powinien być sporządzony protokół i dokonany zapis w dzienniku budowy. Do protokołu należy załączyć protokoły niezbędnych badań odbiorczych. W przypadku negatywnego wyniku odbioru częściowego, w protokole należy określić zakres i termin wykonania prac naprawczych lub uzupełniających. Po wykonaniu tych prac należy ponownie dokonać odbioru częściowego. Przy odbiorze częściowym powinny być przedstawione co najmniej następujące dokumenty:

- a) projekt techniczny z naniesionymi uzgodnieniami i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- b) dziennik budowy,
- c) certyfikaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów,
- d) protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i poprzednich odbiorów częściowych.

10.3. ODBIÓR KOŃCOWY

Przy odbiorze końcowym powinny być przedstawione co najmniej następujące dokumenty:

- projekt techniczny z naniesionymi uzgodnieniami i uzasadnionymi zmianami dokonanymi w trakcie wykonywania robót, przy czym w przypadku wprowadzenia dużej liczby zmian w projekcie technicznym powodujących, że projekt staje się mało czytelny, powinna być przedstawiona dokumentacja powykonawcza,
- dziennik budowy,
- certyfikaty i inne dokumenty dotyczące jakości wbudowanych elementów,
- protokoły odbioru urządzeń wchodzących w skład instalacji
- protokoły szczelności.
- protokoły odbiorów międzyoperacyjnych i wszystkich odbiorów częściowych.

W pierwszej kolejności należy sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw) oraz z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych. W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- sposób prowadzenia przewodów,
- odległość przewodów i urządzeń od przegród budowlanych i innych przewodów,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- prawidłowość ustawienia armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,

11. PRZEPISY ZWIĄZANE

1.1. NORMY I WYMAGANIA

PN-91/B-02020 Ochrona cieplna budynków. Wymagania i obliczenia.

PN-82/B-02402 Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach

PN-82/B-02403 Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne.

PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania jakości wody.

PN-90/H-83131/01 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania.

PN-85/B-02421 Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania.

PN-90/M-75003 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania.

PN-90/M-75501 O termostaticzne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.

PN-1806761:1996 Rury stalowe. Przetgotowanie końców rur i kształtek do spawania

PN-B-02414;1999 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania

PN-91/B-02420 Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania

PN-B-02421:2000 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/M-74001 Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania
PN-70/N-01270.01 Wytyczne znakowania rurociągów. Postanowienia ogólne
PN-70/N-01270.03 Wytyczne znakowania rurociągów. Kod barw rozpoznawczych dla przesyłanych czynników
PN-90/H-83131/01 Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania.

12. INNE DOKUMENTY

Instrukcje i katalogi dostawców lub producentów rur, urządzeń i innych elementów;
Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r z późniejszymi zmianami (Dz.U. Nr 106/00 póź. 1126, Nr 109/00 póź. 1157, Nr 120/00 póź. 1268, Nr5/01 póź. 42, Nr 100/01 poz.1085, Nr 110/01 póź. 1190, Nr 115/01 póź. 1229, Nr 129/01 póź. 1439, Nr 154/01 póź. 1800, Nr 74/02 póź. 676, Nr 80/03 póź. 718)
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 75/02 póź. 690, Nr 33/03 póź. 270)
Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 5 sierpnia 1998 r. w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych (Dz.U. Nr 107/98 póź. 679, Nr 8/02 póź. 71)
Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu i powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113/98 póź. 728)
Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych. Seria wydawnicza: Wymagania techniczne COBRTIINSTAL. Zeszyt 6. Warszawa, maj 2003 r.
Wytyczne projektowania instalacji centralnego ogrzewania. COBRTI „Instal”, Warszawa, 1995 r.
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych cz.II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.