

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT (Instalacje C.O. i C.T.)

**TEMAT: PRZEBUDOWA POMIESZCZEŃ SALI KLUBU
STUDENCKIEGO "GAMA" WRAZ Z ZAPLECZEM
MAGAZYNOWYM W BUDYNKU UNIWERSYTETU
MUZYCZNEGO FRYDERYKA CHOPINA W
WARSZAWIE UL. OKÓLNIK 2, DZIAŁKA NR EW. 94**

OBIEKT: Budynek Klubu „Gama”

**LOKALIZACJA: Uniwersytet muzyczny im. F. Chopina w
Warszawie**

**INWESTOR: Uniwersytet muzyczny im. F. Chopina w
Warszawie**

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej.
- 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.
- 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.
- 1.4. Określenia podstawowe.
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

2. Materiały.

- 2.1. Przewody.
- 2.2. Grzejniki.
- 2.3. Armatura instalacji centralnego ogrzewania.
- 2.4. Izolacja termiczna.

3. Sprzęt.

4. Transport i składowanie.

- 4.1. Rury.
- 4.2. Grzejniki.
- 4.3. Armatura.
- 4.4. Izolacja termiczna

5. Wykonanie robót.

- 5.1. Montaż rurociągów.
- 5.2. Montaż grzejników.
- 5.3. Podpory.
- 5.4. Tuleje ochronne.
- 5.5. Montaż armatury i osprzętu.
- 5.6. Badania i uruchomienie instalacji.
- 5.7. Wykonanie izolacji ochronnej.

6. Kontrola jakości robót.

7. Obmiar robót.

8. Obmiar robót.

9. Podstawia płatności.

10. Przepisy związane.

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego w istniejącym budynku klubu „Gama” zlokalizowanym w Akademii Muzycznej im. F. Chopina w Warszawie.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ.

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji centralnego ogrzewania. Niniejsza specyfikacja techniczna związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- montaż rurociągów instalacji centralnego ogrzewania,
- montaż armatury instalacji centralnego ogrzewania,
- montaż urządzeń grzewczych,
- badania instalacji,
- wykonanie izolacji termicznej,
- regulacja działania instalacji.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE.

Instalacja centralnego ogrzewania wodna - instalacja służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej (czynnika grzejnego) między grzejnikami zainstalowanymi w pomieszczeniach obsługiwanego budynku, w celu ogrzania tych pomieszczeń,

Instalacja ciepła technologicznego wodnego - instalacja służąca do rozprowadzenia wody instalacyjnej (czynnika grzejnego) między nagrzewnicami central wentylacyjnych znajdujących się na dachu budynku, w celu ogrzania powietrza nawiewanego do pomieszczeń budynku,

Ciśnienie robocze instalacji, p_{rob} - obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji (podczas krążenia czynnika grzejnego) przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Kotłownia - zespół urządzeń, w których, dzięki spalaniu paliwa wytwarzany jest czynnik grzejny o wymaganej temperaturze i ciśnieniu, znajdujących się w odrębnym pomieszczeniu budynku), lub wydzielonej jego części. W skład zespołu wchodzi także urządzenia do pomiaru i regulacji parametrów czynnika grzejnego i ewentualnej ich rejestracji oraz urządzenia zabezpieczające proces spalania i wytwarzania czynnika grzejnego.

Naczynie wzbiornicze przeponowe – zbiornik ciśnieniowy z elastyczną przeponą oddzielającą przestrzeń wodną od przestrzeni gazowej, przejmując zmiany objętości wody wywołane zmianami jej temperatury w instalacji ogrzewania wodnego,

Pompa - urządzenie służące do wytworzenia różnicy ciśnień między stroną ssawną, a tłoczną umożliwiającą transport czynnika roboczego (czynnika grzejnego),

Nagrzewnica - element urządzenia ciepła technologicznego, w którym czynnikiem grzejnym jest woda lub para wodna, przeznaczony do oddawania ciepła w sposób zorganizowany przepływającemu powietrzu w centrali wentylacyjnej,

Grzejnik - element urządzenia centralnego ogrzewania, w którym czynnikiem grzejnym jest woda lub para wodna, przeznaczony do oddawania ciepła w sposób zorganizowany ogrzewanemu pomieszczeniu, przy czym proces wymiany ciepła z otoczeniem odbywa się przez promieniowanie i konwekcję swobodną,

Termostatyczny zawór grzejnikowy - automatyczny regulator temperatury w pomieszczeniu. Składa się z dwóch podstawowych zespołów:

- a) Zespołu sterującego (głowicy termostatycznej) zawierającego między innymi następujące podstawowe elementy: czujnik, element wykonawczy, zadajnik,
- b) Zespołu wykonawczego (zaworu grzejnikowego) zawierającego między innymi element nastawczy (grzybek współpracujący z gniazdem zaworu) zapewniający automatyczną bieżącą (eksploatacyjną) regulację hydrauliczną pracy grzejnika.

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną oraz zaleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z ustawą Prawo budowlane.

2. MATERIAŁY.

Wszystkie materiały użyte do wykonania w/w robót muszą posiadać aktualne polskie aprobaty techniczne lub odpowiadać Polskim Normom. Wykonawca uzyska przed zastosowaniem wyrobu akceptację Inspektora Nadzoru. Odbiór techniczny materiałów powinien być dokonywany według wymagań i w sposób określony aktualnymi normami.

Elementami stosowanymi przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są :

2.1. PRZEWODY.

- Przewody instalacji centralnego ogrzewania do grzejników wykonać z rur np. typ wielowarstwowych uniwersalnych w kolorze białym PE-Xc/Al./PE-HD firmy KAN-therm. Z systemem złączy zaciskowych VESTOL, uzupełnionym systemem złączy zaprasowywanych WL,
- Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych uszkodzeniami.

2.2. GRZEJNIKI.

- Jako elementy grzejne projektuje się grzejniki stalowe płytowe z zasilaniem od dołu np. typ CV firmy PURMO, wymiary według części rysunkowej projektu c.o. W łazienkach zastosować grzejniki łazienkowe drabinkowe np. typ SAN firmy PURMO. Można użyć grzejników innego producenta spełniającego parametry i standard techniczny.
- Grzejniki powinny być gładkie, umożliwiające ich mycie i utrzymanie w czystości. Lokalizowane głównie przy ścianach zewnętrznych pod oknami. Lokalizacja grzejników łazienkowych według części rysunkowej projektu centralnego ogrzewania.

2.3. ARMATURA INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

- Przy grzejnikach zasilanych od dołu projektuje się wkładkę zaworową oraz armaturę przyłączeniową od dołu np. typ Multiblock firmy Danfoss,
- Przy grzejnikach łazienkowych na zasileniu projektuje się zawory regulacyjne np. typ RA-N UK firmy Danfoss,
- Instalację centralnego ogrzewania należy odpowietrzać za pomocą automatycznych odpowietrzników przy grzejnikach i najwyższych jej punktach np. firmy OVENTROP.
- Regulacja instalacji centralnego ogrzewania odbywać się będzie za pomocą regulatorów różnicy ciśnień zamontowanych na powrocie instalacji np. typ ASV-P firmy Danfoss , oraz zaworów równoważących np. typ AV-M firmy Danfoss zamontowanych na zasileniu,
- Armatura odcinającą stanowić będą zawory kulowe i kołnierzone montowane przy rozdzielaczach w pomieszczeniu kotłowni
- W najniższych punktach instalacji centralnego ogrzewania zamontować odwodnienia, a w najwyższych punktach instalacji centralnego ogrzewania zamontować zawory odpowietrzające typ zaworu jak punkt wyżej,

- Średnice i nastawy zaworów według projektu instalacji centralnego ogrzewania.

2.4. IZOLACJA TERMICZNA.

- Wszystkie przewody instalacji centralnego ogrzewania oraz ciepła technologicznego należy zaizolować termicznie izolacją z pianki polietylenowej typ np. Thermaflex, Climaflex. Zastosować izolację w wersji niepalnej, nie rozprzestrzeniającej ognia wg PN-B-02873:1996.,
- Otuliny muszą posiadać aprobatę techniczną o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie.

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 I SKŁADOWANIE.

4.1. RURY.

- Rury rury instalacji centralnego ogrzewania: rury wielowarstwowe PERT/AL./PE-RT oraz PE/Xc/Al./PE-HD w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, gdy nie jest to możliwe najszywniejsze powinny się znajdować na spodzie. Podczas transportu, przeładunku i magazynowania rur i kształtek należy unikać ich zanieczyszczenia,
- Kształtki należy przewozić w odpowiednich pojemnikach.

4.2. GRZEJNIKI.

- Transport grzejników powinien odbywać się krytymi środkami. Zaleca się transportowanie grzejników na paletach dostosowanych do ich wymiaru. Na każdej palecie powinny być pakowane grzejniki jednego typu i wielkości. Palety z grzejnikami powinny być ustawione i zabezpieczone, aby w czasie ruchu środka transportu nie nastąpiło ich przemieszczanie i uszkodzenie grzejników. Dopuszcza się transportowanie grzejników luzem, ułożonych w warstwy, zabezpieczonych przed przemieszczaniem i uszkodzeniem,
- Grzejniki należy magazynować w zamkniętych, suchych pomieszczeniach i chronić je przed kontaktem ze środkami żrącymi. Powinno się je składować na

paletach. Grzejniki zdjęte z palet należy ustawiać w pozycji pionowej. Grzejniki opakowane są fabrycznie w folię termokurczliwą. Naroża grzejników są zabezpieczone osłonami wykonanymi z kartonu lub tworzywa sztucznego. Otwory przyłączeniowe grzejników zaślepione są plastikowymi korkami technologicznymi, które po zamontowaniu grzejników należy zastąpić korkami stalowymi i odpowietrznikiem. Grzejników nie wolno magazynować na otwartej przestrzeni, nawet wtedy, gdy są zabezpieczone folią czy plandeką,

4.3. ARMATURA.

- Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność. Armaturę należy składować w magazynach zamkniętych. Armatura specjalna, jak zawory termostatyczne, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach producenta. Armaturę, łączniki i materiały pomocnicze należy przechowywać w magazynach lub pomieszczeniach zamkniętych w pojemnikach.

4.4. IZOLACJA TERMICZNA.

- Materiały przeznaczone do wykonania izolacji cieplnych powinny być przewożone krytymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, zanieczyszczeniem i zniszczeniem,
- Wyroby i materiały stosowane do wykonywania izolacji cieplnych należy przechowywać w pomieszczeniach krytych i suchych. Należy unikać dłuższego działania promieni słonecznych na otuliny z PE, ponieważ materiał ten nie jest odporny na promienie ultrafioletowe,
- Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji ciepłochronnej 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. MONTAŻ RUROCIĄGÓW.

- Rury np. typ PE-RT/AL./PE-RT firmy KAN-therm łączyć za pomocą złączy zaciskowych,
- Rura np. typ PE-Xc/Al./PE-HD firmy KAN-therm łączyć za pomocą złączy zaciskowych,
- Przed układaniem przewodów należy sprawdzić trasę oraz usunąć przeszkody (możliwe do wyeliminowania), mogące powodować uszkodzenie przewodów (np.

pręty, wystające elementy zaprawy betonowej i muru),

- Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy elementy przewidziane do zamontowania nie posiadają uszkodzeń mechanicznych oraz czy w przewodach nie ma zanieczyszczeń (ziemia, papiery i inne elementy). Rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych nie wolno używać,
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca ułożenia rur,
 - wykonanie gniazd i osadzenie uchwytów,
 - przecinanie rur,
 - założenie tulei ochronnych,
 - ułożenie rur z zamocowaniem wstępnym,
 - wykonanie połączeń.
- Rurociągi poziome należy prowadzić ze spadkiem wynoszącym co najmniej 0,3% w kierunku źródła ciepła. Poziome odcinki muszą być wykonane ze spadkami zabezpieczającymi odpowiednie odpowietrzenie i odwodnienie całego pionu,
- W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń. Przejścia przez przegrody budowlane wykonać w tulejach ochronnych, umożliwiających wzdłużne przemieszczanie się przewodu w przegrodzie. Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić odpowiednim materiałem termoplastycznym. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od zewnętrznej średnicy rury przewodowej o co najmniej 2cm przy przejściu przez przegrodę pionową i 1cm przy przejściu przez strop. Długość tulei powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5cm z każdej strony a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2cm powyżej posadzki. Nie dotyczy to tulei ochronnych na gałkach grzejnikowych, których wylot ze ściany powinien być osłonięty tarczką ochronną. Przejścia przez przegrody określone jako granice oddzielenia pożarowego należy wykonywać za pomocą odpowiednich tulei zabezpieczających,
- Przewody zasilający i powrotny prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle.
- Przewody pionowe (piony centralnego ogrzewania), należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1cm na kondygnację. Oba przewody pionu dwururowego należy układać zachowując stałą odległość pomiędzy osiami przewodów wynoszącą 8cm. ($\pm 0,5$ cm) przy średnicy pionu do 40mm. Przewód zasilający pionu dwururowego powinien znajdować się z prawej strony, powrotny zaś z lewej (dla patrzącego na ścianę). Obejście pionów gałkami grzejnikowymi dla pionów dwururowych wykonać od strony pomieszczenia,
- Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów umieszczonych co najmniej co 2,0 m dla rur o średnicy 15÷20 mm; 2,9 m dla rur o

średnicy 25mm; 3,4 m dla rur o średnicy 32mm, przy czym na każdej kondygnacji musi być zastosowany co najmniej jeden uchwyt,

- Po pozytywnym wyniku prób szczelności przewody instalacyjne należy oczyścić ręcznie lub mechanicznie do II⁰ czystości i zabezpieczyć przed korozją przez malowanie farbą antykorozyjną miniową,
- Przewody po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z zasadami przyjętymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.

5.2. MONTAŻ GRZEJNIKÓW.

- Grzejniki montowane przy ścianie należy ustawić w płaszczyźnie równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Grzejniki powinny być mocowane do ściany nie niżej niż 0,10 m od podłogi i nie bliżej niż 0,10 m od lica ściany wykończonej.
- Kolejność wykonywania robót:
 - wyznaczenie miejsca zamontowania uchwytów,
 - wykonanie otworów i osadzenie uchwytów,
 - zawieszenie grzejnika,
 - podłączenie grzejnika z rurami przyłączeniowymi,
- Grzejniki należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest, aby ogrzewać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien być zapakowany. Jeżeli opakowanie zostało zniszczone, grzejnik należy w inny sposób zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Zaleca się, aby opakowanie było zdejmowane dopiero po zakończeniu wszystkich prac wykończeniowych,
- Gałazki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne są działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej,
- Wsporniki i uchwyty grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach.

5.3. PODPORY.

- Rozwiązanie i rozmieszczenie podpór stałych i podpór przesuwnych (wsporników i wieszaków) powinno być zgodne z projektem technicznym. Nie należy zmieniać rozmieszczenia i rodzaju podpór bez akceptacji projektanta instalacji,
- Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwić łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewnić swobodny, poosiowy przesuw przewodu

5.4. TULEJE OCHRONNE.

- Przy przejściu rurą przez przegrodę budowlaną (np. przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleję ochronną,
- W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury,
- Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu:
 - a) co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową,
 - b) co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop,
- Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki,
- Przestrzeń między rurą przewodu ,a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ściskających,
- Przepust instalacyjny w tulei ochronnej w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinien być wykonany w sposób, zapewniający przepustowi odpowiednią klasę odporności ogniowej (szczelności ogniowej E; izolacyjności ogniowej I) wymaganą dla tych elementów, zgodnie z rozwiązaniem szczegółowym znajdującym się w projekcie technicznym.

5.5. MONTAŻ ARMATURY I OSPRZĘTU

- Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed montażem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia
- Armatura po sprawdzeniu poprawności działania powinna być instalowana tak, aby była dostępna do obsługi i konserwacji
- Rurociągi łączone będą z armaturą i osprzętem za pomocą połączeń gwintowanych, z zastosowaniem kształtek. Uszczelnienie tych połączeń wykonać za pomocą np. konopi oraz pasty miniowej.
- Kolejność wykonywania robót:
 - sprawdzenie działania zaworu,
 - nagwintowanie końcówek,
 - wkręcenie pół-śrubunków w zawór i na rurę, z uszczelnieniem gwintów materiałem uszczelniającym,
 - skręcenie połączenia,
- Na przewodach poziomych armaturę należy w miarę możliwości ustawić w takim

położeniu, by wrzeczono było skierowane do góry i leżało w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez oś przewodu. Kierunek przepływu wody w instalacji powinien być zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze. Zawory na pionach i gałęzkach oraz odpowietrzniki należy umieszczać w miejscach widocznych oraz łatwo dostępnych dla obsługi, konserwacji i kontroli,

- Odpowietrzenie instalacji wykonać zgodnie z PN-91/B-02420 jako odpowietrzenie miejscowe przy pomocy odpowietrzników automatycznych, montowanych w najwyższych punktach instalacji. Bezpośrednio pod zaworem odpowietrzającym należy zamontować zawór kulowy,
- Nastawy armatury instalacyjnej, regulatorów ciśnienia, nastawy montażowe zaworów grzejnikowych powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym,
- Armaturę i urządzenia po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej należy oznaczyć zgodnie z zasadami przyjętymi w instrukcji obsługi instalacji ogrzewczej.

5.8.BADANIA I URUCHOMIENIE INSTALACJI.

- Instalacja centralnego ogrzewania przed zakryciem bruzd i przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej przewodów musi być poddana próbie szczelności,
- Przed przystąpieniem do badania szczelności należy instalację podlegającą próbie (lub jej część) kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Niezwłocznie po zakończeniu płukania należy instalację 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 według propozycji COBRTI-INSTAL,
- Instalację centralnego ogrzewania należy dokładnie odpowietrzyć,
- Jeżeli w budynku występuje kilka odrębnych zładów, badania szczelności należy przeprowadzić dla każdego zładu oddzielnie,
- Badania szczelności instalacji na zimno należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej powyżej 0°C,
- Próbę ciśnieniową instalacji wodnej centralnego ogrzewania należy przeprowadzić zgodnie z wytycznymi producenta rur. Każdy producent powinien podać parametry próby ciśnieniowej dla swoich rur i najlepiej do niego zwrócić się o informacje na ten temat. Można także wykonać próbę ciśnieniową według procedury standardowej, określonej w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru instalacji". Próbę przeprowadza się po zmontowaniu instalacji, przy ciśnieniu półtora razy większym od ciśnienia roboczego (ciśnienie próbne), nie większym jednak od ciśnienia maksymalnego dla poszczególnych elementów systemu. Ze względu na możliwość termicznych i ciśnieniowych odkształceń przewodów próby

dzielimy na wstępną i zasadniczą. Podczas próby wstępnej, w ciągu 30 minut (w odstępach co 10 minut) należy w instalacji dwukrotnie wytworzyć ciśnienie próbne. Po ostatnim podniesieniu ciśnienia do wartości próbnej w ciągu następnych 30 minut ciśnienie nie powinno obniżyć się więcej niż o 0,6 bara. Próba zasadnicza powinna się odbyć zaraz po próbie wstępnej i trwać 2 godziny. W tym czasie dalszy spadek ciśnienia (od ciśnienia odczytanego po próbie wstępnej) nie powinien być większy niż 0,2 bara,

- Uwaga! Podczas przeprowadzania próby należy odłączyć od instalacji elementy dopuszczone do pracy przy niższym ciśnieniu, na przykład przeponowe naczynie wzbiornicze.
- Do pomiaru ciśnień próbnych należy używać manometru, który pozwala na bezbłędny odczyt zmiany ciśnienia o 0,1 bara. Powinien on być umieszczony w możliwie najniższym punkcie instalacji.
- Z próby ciśnieniowej należy sporządzić protokół.

5.9. WYKONANIE IZOLACJI OCHRONNEJ.

- Roboty izolacyjne należy rozpocząć po zakończeniu montażu rurociągów, przeprowadzeniu próby szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru,
- Otuliny termoizolacyjne powinny być nałożone na styk i powinny ściśle przylegać do powierzchni izolowanej. W przypadku wykonania izolacji wielowarstwowej, styki poprzeczne i wzdłużne elementów następnej warstwy nie powinny pokrywać odpowiednich styków elementów warstwy dolnej,
- Wszystkie prace izolacyjne, jak np. przycinanie, mogą być prowadzone przy użyciu konwencjonalnych narzędzi,
- Grubość wykonanie izolacji nie powinna się różnić od grubości określonej w dokumentacji technicznej więcej niż o -5 do +10 mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągnięcia założonej jakości wykonywanych robót przy budowie instalacji centralnego ogrzewania w budynku objętym opracowaniem.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

a) zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową, należy przy tym szczególnie uwzględnić:

- rodzaje, wymiary grzejników;
- typy, wielkości i rozmieszczenie zaworów termostatycznych, regulacyjnych i odcinających oraz zwrotnych,
- rodzaje, wielkości rur w instalacji technologicznej w kotłowni oraz w instalacji

centralnego ogrzewania,

b) zgodności zastosowanych materiałów i wyrobów gotowych z odpowiednimi normami,

c) jakości wykonania robót montażowych oraz elementów prefabrykowanych ze szczególnym uwzględnieniem:

- jakości wykonania połączeń rur np. typ PE-RT/AL./PE-RT oraz PE-Xc/Al./PE-HD firmy KAN-therm, łączonych za pomocą złączek zaciskowych,

- jakości wykonania połączeń gwintowanych dla rur stalowych bez szwu oraz ze szwem ciepła technologicznego,

- jakości wykonania zamocowań grzejników centralnego ogrzewania,

d) szczelności przewodów instalacji centralnego ogrzewania oraz ich połączeń,

e) skuteczności działania instalacji ochronnych.

- Montaż instalacji centralnego ogrzewania powinien być wykonany zgodnie z projektem, z uwzględnieniem zmian naniesionych w projekcie w trakcie budowy,
- Materiały i wyroby gotowe użyte przy budowie powinny odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm, a w przypadku ich braku - warunkom technicznym producentów lub innym umownym warunkom,
- Jakość wykonania robót montażowych i elementów prefabrykowanych powinna odpowiadać obowiązującym warunkom technicznym wykonania,
- Przewody instalacji centralnego ogrzewania oraz ich połączenia między sobą i z innymi elementami powinny być wykonane w sposób zapewniający szczelność,
- Nadzór nad wszystkimi robotami związanymi z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania powinny sprawować osoby z odpowiednimi uprawnieniami,
- 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 fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po dokonaniu poprawek przeprowadzić badanie ponownie.

7. ODBIÓR ROBÓT.

Odbiory międzyoperacyjne są elementem kontroli jakości robót poprzedzających wykonanie instalacji i w szczególności powinny im podlegać prace, których wykonanie ma istotne znaczenie dla realizowanej instalacji. Odbiory międzyoperacyjne należy wykonać szczególnie wtedy, gdy dalsze roboty będą wykonywane przez innych pracowników. Odbiory te należy przeprowadzić w stosunku do następujących robót:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy (umiejscowienie i wymiary otworów),

- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),

- bruzdy w ścianach: wymiary, czystość bruzd, zgodność z pionem i zgodność z kierunkiem w przypadku minimalnych spadków odcinków poziomych. Z odbiorów między operacyjnych należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego montażu. 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 między operacyjnego.

Odbiory częściowe instalacji ogrzewczej powinny być przeprowadzone dla takich elementów, do których zanika dostęp w wyniku postępu robót. Dotyczą one np. następujących robót:

- przewodów układanych w zamurowanych bruzdach,
- przewodów układanych w warstwach budowlanych podłogi,
- uszczelnień przejść w przepustach przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie utrudnione bądź niemożliwe w fazie odbioru końcowego,

Odbiory częściowe przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji. W ramach odbioru częściowego należy:

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

Z przeprowadzonego odbioru częściowego należy spisać protokół stwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z projektem technicznym i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie identyfikować miejsca i zakres robót objętych odbiorem częściowym. Do protokołu należy dołączyć 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 między operacyjnego.

Odbioru technicznego końcowego można dokonać po spełnieniu następujących warunków:

- zakończenie wszystkich robót montażowych przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji termicznej,

- wypłukaniu i napełnieniu instalacji wodą i odpowietrzeniu
- dokonaniu badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończeniu uruchamiania instalacji obejmującego w szczególności regulację montażową oraz badanie ba gorąco w ruchu ciągłym, podczas których źródło ciepła zasilające instalację zapewniało uzyskanie założonych parametrów czynnika grzejącego (temperatura zasilania, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne)
- zakończenie robót budowlano-konstrukcyjnych, wykończeniowych i innych, mających wpływ na efekt ogrzewania w pomieszczeniach obsługiwanych przez instalację,
- spełnienie wymagań dotyczących izolacji cieplnej przewodów,

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełniania w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów (świadczenia jakości wydane przez dostawców materiałów),
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzenia próby szczelności całej instalacji,
- protokół przeprowadzenia skuteczności działania instalacji ochronnych.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z dokumentacją projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek, aktualności Dokumentacji projektowej (czy przeprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia),
- protokoły badań szczelności instalacji.

Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkowania lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyny takiego stwierdzenia. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku gotowości instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy dodatkowo stwierdzić, czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

8. OBMIAR ROBÓT.

Jednostką obmiarową przewodów instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego jest 1 metr (m) przewodu, dla każdej średnicy. Długość przewodu należy mierzyć wzdłuż jego osi. Do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników. Także jednostką obmiarową izolacji jest 1 metr (m).

Jednostką obmiarową grzejników płytowych, zaworów termostatycznych, odcinających, regulacyjnych oraz zwrotnych jest 1 sztuka (szt.) zamontowanego elementu dla każdego typu, średnicy.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Płatność za metr bieżący przewodów należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonanych robót na podstawie pomiarów.

Cena wykonania robót obejmuje:

- a) roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- b) oznakowanie robót,
- c) transport materiałów niezbędnych do wykonania robót,
- d) montaż grzejników płytowych, zaworów termostatycznych, odcinających, regulacyjnych oraz zwrotnych,
- e) próba szczelności instalacji centralnego ogrzewania i ciepła technologicznego,
- f) zakończenie robót montażowych i wykończeniowych w zakresie wykonywanej instalacji.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- PN-B-10400:1964 - „Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze”
- PN-91/B-02420 „Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania”.
- PN-90/M-75003 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania”.
- PN-91/M-75009 „Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania”. [5] PN-EN 215-1:2002 „Termostatyczne zawory grzejnikowe. Część 1: Wymagania i badania”.
- PN-EN 442-1:1999 „Grzejniki. Wymagania i warunki techniczne”.
- PN-EN 442-2:1999/A1:2002 „Grzejniki. Moc cieplna i metody badań (zmiana A1)”.
- PN-B-02421:2000 „Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania odbiorcze”.
- PN-93/C-04607 „Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody”.

- PN-86/E-05003/01: „Ochrona odgromowa obiektów budowlanych. Wymagania ogólne”.
- Ustawa Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. (Dz.U. Nr 106/00 poz. 1126, Nr 109/00 poz. 1157, Nr 120/00 poz. 1268, Nr 5/01 poz. 42, Nr 100/01 poz. 1085, Nr 110/01 poz. 1190, Nr 115/01 poz. 1229, Nr 129/01 poz. 1439, Nr 154/01 poz. 1800, Nr 74/02 poz. 676, Nr 80/03 poz. 718).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (z późniejszymi zmianami) (Dz.U. Nr 75 z 2002 r., poz.690).
- Katalogi techniczne producentów z wymaganiami i zaleceniami stosowania urządzeń i pozostałych elementów instalacji centralnego ogrzewania, wodociągowej i kanalizacyjnej wykorzystanych przy projektowanym remoncie.
- Płuciennik M., Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych, Wymagania techniczne COBRTI INSTAL, Zeszyt 6, Warszawa 2003 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych systemu firmy KAN-them.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru urządzeń kotłowni centralnego ogrzewania.