

Zadanie: Instalacje wewnętrzne c.o., c.t., wody chłodniczej i klimatyzacji

Adres : IPN Warszawa – ul. Kłobucka 21

I WSTĘP

1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI

Przedmiotem specyfikacji jest zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonania instalacji c.o., c.t., wody chłodniczej i klimatyzacji dla projektowanej przebudowy i rozbudowy budynku IPN w Warszawie ulica Kłobucka 21, obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości poszczególnych robót instalacyjnych oraz określenie zakresu prac, które powinny być ujęte w cenach poszczególnych pozycji przedmiaru.

2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI

Specyfikacja winna być wykorzystana przez Oferentów biorących udział w postępowaniu o udzielenie zamówienia publicznego na realizację instalacji c.o., c.t., wody chłodniczej i klimatyzacji objętych przedmiarem robót budowlanych.

3. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW.

Wszystkie materiały zastosowane do realizacji robót powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie, określonym w art. 10 ustawy Prawo budowlane, wymaganiom Projektu Budowlano – Wykonawczego i przedmiaru robót, wymaganiom specyfikacji istotnych warunków zamówienia i przyjętym w ofercie rozwiązaniom technicznym. Na każde żądanie Zamawiającego (inspektora nadzoru) Wykonawca obowiązany jest okazać w stosunku do wskazanych materiałów: certyfikat na znak bezpieczeństwa, deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

4. OBMIAR ROBÓT.

- Ilości robót podane w przedmiarach robót zostały wyliczone na podstawie Projektu Budowlano – Wykonawczego i uzgodnionego zakresu robót do wykonania, w ramach niniejszego postępowania przetargowego.
- Kosztorys ofertowy jest dokumentem określającym cenę kosztorysową za przedmiot zamówienia.
- Rozliczenia robót następować winny w rozbiciu na wykonane i odebrane elementy robót, zgodnie z umową.
- Podstawą do sporządzenia kosztorysu ofertowego jest przedmiar robót w układzie kosztorysowym, opracowany w oparciu o katalogi nakładów rzeczowych.
- Ogólne zasady obmiaru robót określają założenia ogólne i szczegółowe do katalogów, oraz jednostki obmiarowe podane w poszczególnych tablicach.

Dla robót nie określonych w katalogach zasady obmiaru i określania nakładów rzeczowych winny wynikać z analizy indywidualnej.

5. ODBIÓR ROBÓT.

- Wykonawca (kierownik robót) zgłasza Zamawiającemu gotowość do odbioru wpisem w dzienniku budowy; potwierdzenie tego wpisu lub brak ustosunkowania się przez inspektora nadzoru w terminie dni 3 od daty dokonania wpisu oznacza osiągnięcie gotowości do odbioru w dacie wpisu do dziennika budowy.

- Zamawiający wyznacza termin i rozpoczyna odbiór przedmiotu odbioru w ciągu 7 dni od daty zawiadomienia go o osiągnięciu gotowości do odbioru, zawiadamiając o tym Wykonawcę.
- Jeżeli w toku czynności odbioru zostaną stwierdzone wady, to Zamawiającemu przysługują następujące uprawnienia:
 - jeżeli wady nadają się do usunięcia, może odmówić odbioru do czasu usunięcia wad,
 - jeżeli wady nie nadają się do usunięcia, to:
 - jeżeli nie uniemożliwiają one użytkowania przedmiotu odbioru zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może obniżyć odpowiednio wynagrodzenie.
 - jeżeli wady uniemożliwiają użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem, Zamawiający może odstąpić od umowy lub żądać wykonania przedmiotu odbioru po raz drugi.
- Z czynności odbioru będzie spisany protokół zawierający wszelkie ustalenia dokonane w toku odbioru, jak też terminy wyznaczone na usunięcie stwierdzonych przy odbiorze wad.
- Wykonawca zobowiązany jest do zawiadomienia Zamawiającego (inspektora nadzoru) o usunięciu wad, oraz do żądania wyznaczenia terminu na odbiór zakwestionowanych uprzednio robót jako wadliwych.
- Zamawiający wyznacza ostateczny pogwarancyjny odbiór robót po upływie terminu gwarancji ustalonego w umowie, oraz termin na protokolarnie stwierdzenie usunięcia wad po upływie okresu rękojmi.
- Zamawiający może podjąć decyzję o przerwaniu czynności odbioru, jeżeli w czasie tych czynności ujawniono istnienie takich wad, które uniemożliwiają użytkowanie przedmiotu umowy zgodnie z przeznaczeniem - aż do czasu usunięcia tych wad.

A. INSTALACJA C.O .

1. WYKONANIE ROBÓT

1.1. Szczegółowy opis robót

Wykonywanie robót dotyczy:

- przebić przez ściany
- bruzdy w ścianach
- prowadzenia przewodów instalacji c.o.
- Czyszczenia rurociągów
- Zabezpieczenia antykorozyjnego
- Znakowania rurociągów
- Prowadzenia przewodów przez przegrody
- Montażu armatury
- Mocowania instalacji
- Regulacji instalacji.
- Montażu grzejników płytowych

Przewody poziome instalacji c.o. prowadzić nad sufitem podwieszanym.

Próby ciśnieniowe i płukanie instalacji.

Przed przystąpieniem do prób hydraulicznych należy wykonać płukanie instalacji ($w > 1$ m/s).

Próbę hydrauliczną wykonać na ciśnienie próbne $p = 0,45$ MPa.

Próbę „na gorąco” wykonać na parametry robocze instalacji c.o.

1.2. Sposób prowadzenia robót.

1.2.1 Roboty budowlane winny być wykonywane wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania” i Polskich Norm. Powinny wynikać z założeń ogólnych i szczegółowych do katalogów, stanowiących podstawę sporządzenia kosztorysu ofertowego.

1.2.2 Projekt organizacji i zagospodarowanie placu budowy Wykonawca wykonuje na własny koszt.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem instalacji centralnego ogrzewania.

Instalacje centralnego ogrzewania powinny spełniać wymagania podstawowe dotyczące w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa użytkowania
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- oszczędności energii

Instalacja c.o. powinny być wykonane zgodnie z projektem i zasadami wiedzy technicznej.

1.3. Grzejniki.

W pomieszczeniach piwnicy (archiwa) grzejniki jednopłytkowe o wysokości H=600 mm i o długości zgodnej z dokumentacją techniczną w wersji higienicznej, pozostałych tradycyjne z elementami konwekcyjnymi.

1.3.1 Pakowanie.

Grzejniki w opakowaniu fabrycznym producenta.

Otwory przyłączeniowe grzejników z zaślepione są plastikowymi korkami technologicznymi, które po zamontowaniu grzejników należy zastąpić korkami stalowymi i odpowietrznikiem.

1.3.2 Magazynowanie.

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.

Grzejników nie wolno magazynować na otwartej przestrzeni nawet gdy są zabezpieczone folią czy plandeką.

1.3.3 Transport.

Grzejniki należy przewozić krytymi środkami transportu. Załadunek i rozładunek grzejników, powinien odbywać się ostrożnie .

Zarówno palety jak i pojedyncze grzejniki na czas aby nie uszkodzić powłoki lakierniczej, transportu trzeba tak zabezpieczyć, aby się nie przesuwały.

Grzejników nie wolno rzucać.

1.3.4 Montaż.

Odległość grzejnika od podłogi i od parapetu powinna wynosić co najmniej 100 mm . Jeżeli nie ma możliwości zachowania tych odległości, dopuszcza się montaż grzejnika 70- 100 mm od podłogi i parapetu, trzeba jednak wtedy zwiększyć moc o 5- 10%. Grzejnik należy montować w opakowaniu fabrycznym.

Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana ma być by ogrzać budynek podczas prac wykończeniowych, lub by go osuszać, grzejnik powinien zostać 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.

Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączy w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne jest gięcie gałązki połączonej z grzejnikiem, podgrzewanie

grzejnika np. palnikiem lub lampą lutowniczą, a także inne działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

1.4 Armatura regulacyjna.

Przy grzejnikach i klimakonwektorach:

- na zasilaniu korpus zaworu termostaticznego RTD-N15 głowice termostaticzne
- na powrocie zawór odcinający prosty typu RLV Dn 15 firmy Danfoss.
- zawory regulacyjno – nastawne firmy Tour Andersson Hydronic

Ponadto przy klimakonwektorach w miejsce głowic termostaticznych montować regulatory sekwencyjny FED-IF do regulacji zaworów układu grzejnego RTD i chłodzenia RA-C w klimakonwektorach 4-rurowych.

Dopuszcza się zastosowanie armatury regulacyjnej innego producenta o parametrach jakościowych i technicznych nie gorszych niż przywołane w ST.

1.4.1 Badanie armatury.

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy :

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą, wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zwierciadło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie, armatura jest wewnątrz czysta, a zwierciadło dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie dławic odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

Części obrabiane armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

1.4.2 Licznik ciepła.

Zastosowano licznik ciepła Multical produkcji firmy Kamstrup, składający się z :

- przetwornika przepływu Ultraflow DN 25, $Q=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- czujników temperatury PT 500 - parowanych,

Dopuszcza się zastosowanie licznika ciepła ultradźwiękowego innego producenta o parametrach jakościowych i technicznych nie gorszych niż przywołane w ST.

1.5 Rurociągi.

Przewiduje się rozprowadzenie ciepła rurociągami wykonanymi z rur stalowych przewodowych wg. PN-80/H/74219 typ D-CZ-A1, łączonych przez spawanie .

Rury należy mocować do ścian lub stropu. Przy wszystkich przejściach przez ściany i podłogi należy stosować tuleje rurowe z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-79/H-74244.

Przejścia przez przegrody oddzielające strefy pożarowe prowadzić w tulejach z wypełnieniem przeciwpożarowym o odporności E120 lub z zastosowaniem opasek p.poż..

Rury należy układać w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń cieplnych.

Rurociągi stalowe izolowane pianką z Termaflexu.

2. BADANIA ODBIORCZE

Wykonać następujące badania odbiorcze:

- badanie odbiorcze szczelności
 - próbę szczelności instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania”.
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem technicznym
- zabezpieczeń antykorozyjnych
- odpowietrzenia instalacji
- wykonanych przejść przez przegrody budowlane
- wykonanie bruzd w ścianach
- oznakowania instalacji
- regulacji instalacji centralnego ogrzewania
- natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji centralnego ogrzewania
- armatury odcinającej i regulacyjnej

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół.

B. INSTALACJA C.T .

1. WYKONANIE ROBÓT

1.1. Szczegółowy opis robót

Wykonywanie robót dotyczy:

- przebić przez ściany
- bruzdy w ścianach
- prowadzenia przewodów instalacji c.t.
- czyszczenia rurociągów
- zabezpieczenia antykorozyjnego
- znakowania rurociągów
- prowadzenia przewodów przez przegrody
- montażu armatury
- mocowania instalacji
- regulacji instalacji.

Próby ciśnieniowe i płukanie instalacji.

Przed przystąpieniem do prób hydraulicznych należy wykonać płukanie instalacji ($w > 1$ m/s).

Próbie hydrauliczną wykonać na ciśnienie próbne $p = 0,45$ MPa.

Próbie „na gorąco” wykonać na parametry robocze instalacji c.t.

1.2. Sposób prowadzenia robót.

1.2.1 Roboty budowlane winny być wykonywane wg „Warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania” i Polskich Norm. Powinny wynikać z założeń ogólnych i szczegółowych do katalogów, stanowiących podstawę sporządzenia kosztorysu ofertowego.

1.2.2 Projekt organizacji i zagospodarowanie placu budowy Wykonawca wykonuje na własny koszt.

Wykonawca przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą prowadzone roboty związane z wykonaniem instalacji c.t.

Instalacje c.t. powinny spełniać wymagania podstawowe dotyczące w szczególności:

- bezpieczeństwa konstrukcji
- bezpieczeństwa pożarowego
- bezpieczeństwa użytkowania
- odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska
- oszczędności energii

1.3 Armatura

Dopuszcza się zastosowanie armatury innego producenta o parametrach jakościowych i technicznych nie gorszych niż przywołane w ST.

1.3.1 Badanie armatury.

Kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

Dostarczoną na budowę armaturę należy uprzednio sprawdzić na szczelność.

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić, czy :

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia lub inne uszkodzenia; w przypadkach wątpliwych należy przed sprawdzeniem podejrzane miejsca przemyć naftą, wrzeczona zasuw lub zaworów nie są skrzywione,
- przy ręcznym obracaniu pokrętki, zwierciadło (grzybek lub zasuw) swobodnie zmienia swoje położenie, armatura jest wewnątrz czysta, a zwierciadło dochodzi do położenia zamknięcia,
- uszczelnienie dławic odpowiada przewidywanym warunkom pracy.

Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczonej na budowę bez indywidualnego opakowania powinny być zaślepione.

1.3.2 Licznik ciepła.

Zastosowano licznik ciepła Multical produkcji firmy Kamstrup, składający się z :

- przetwornika przepływu Ultraflow DN 25, $Q=3,5 \text{ m}^3/\text{h}$,
- czujników temperatury PT 500 - parowanych,

Dopuszcza się zastosowanie licznika ciepła ultradźwiękowego innego producenta o parametrach jakościowych i technicznych nie gorszych niż przywołane w ST.

1.4 Rurociągi.

Przewiduje się rozprowadzenie ciepła rurociągami wykonanymi z rur stalowych przewodowych wg. PN-80/H/74219 typ D-CZ-A1, łączonych przez spawanie .

Rury należy mocować do ścian lub stropu. Przy wszystkich przejściach przez ściany i podłogi należy stosować tuleje rurowe z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-79/H-74244.

Przejścia przez przegrody oddzielające strefy pożarowe prowadzić w tulejach z wypełnieniem przeciwpożarowym o odporności E120 lub z zastosowaniem opasek p.poż..

Rury należy układać w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń cieplnych.

Rurociągi stalowe izolowane pianką z Termaflexu.

2. BADANIA ODBIORCZE

Wykonać następujące badania odbiorcze:

- badanie odbiorcze szczelności
 - próbę szczelności instalacji wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania”.
- sprawdzenie zgodności wykonanej instalacji z projektem technicznym
- zabezpieczeń antykorozyjnych
- odpowietrzenia instalacji
- wykonanych przejść przez przegrody budowlane
- wykonanie bruzd w ścianach
- oznakowania instalacji
- regulacji instalacji c.t.
- natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji centralnego ogrzewania
- armatury odcinającej i regulacyjnej

Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół.

II PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenia.

- Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 75, poz. 690, w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie.
- Dziennik Ustaw z 1998r. Nr 66, poz. 436, w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku.
- Dziennik Ustaw z 2002r. Nr 156, poz. 1304, zmieniającego rozporządzenie w sprawie wprowadzenia obowiązku stosowania niektórych Polskich Norm dla budownictwa.
- Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 169, poz. 1650 w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy, wraz z późniejszymi zmianami.
- Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 120, poz. 1126 w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.
- Dziennik Ustaw z 2003r. Nr 47, poz. 401 w sprawie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych.
- Dziennik Ustaw z 2000r. Nr 106 poz. 1126 z późniejszymi zmianami – w tym zmiany wprowadzone w dniu 11.07.2003) – Prawo budowlane.
- Dziennik Ustaw z 1998r. Nr 107 poz. 679 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych oraz jednostkowego stosowania wyrobów budowlanych. 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 107198 poz. 679, Nr 8102 poz. 71)
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 31 lipca 1998 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wzoru deklaracji zgodności oraz sposobu znakowania wyrobów budowlanych dopuszczanych do obrotu powszechnego stosowania w budownictwie (Dz.U. Nr 113198 poz. 728)
- Ustawa Kodeks Cywilny
- Ustawa o zamówieniach publicznych

- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z 26.02.1999r w sprawie metod i podstaw sporządzania kosztorysu inwestorskiego
- Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z 26.09.2000r w sprawie określenia kosztorysowych norm nakładów rzeczowych, cen jednostkowych robót budowlanych oraz cen czynników produkcji dla potrzeb sporządzania kosztorysu inwestorskiego

Normy

- PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem gwintowane
- PN-74/B-01405- Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Nazwy i określenia
- PN-90/B-01430 - Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania
- PN-82/B-02402- Ogrzewnictwo. Temperatuty ogrzewanych pomieszczeń w budynkach
- PN-82/B-02403- Ogrzewnictwo. Temperatuty obliczeniowe zewnętrzne
- PN-91/B-02413- Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu otwartego. Wymagania.
- PN-91/B-02414- Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego z naczyniami wzbiorczymi przeponowymi. Wymagania
- PN-91/B-02415- Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania
- PN-91/B-02416- Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu zamkniętego przyłączonych do sieci cieplnych. Wymagania
- PN-91/B-02419- Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.
- PN-91/B-02420- Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
- PN-64/B-10400- Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym
- PN-93/C-04607- Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody
- PN-90/H-83131.01- Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania. Poprawki 1 B1 2/93 poz. 10 Zmiany 1 B1 14/93 poz. 79.
- PN-90/M-75003 - Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Ogólne wymagania i badania
- PN-77/M-75005- Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe proste
- PN-77/M-75007 -Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawory przelotowe skośne
- PN-91/M-75009- Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania
- PN-90/M-75010 -Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania
- PN-90/M-75011- Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Termostatyczne zawory grzejnikowe na ciśnienie nominalne 1 MPa. Wymiary przyłączeniowe
- PN-70/M-75012- Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Zawór odpowietrzający
- PN-92/M-75016- Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory grzejnikowe
- PN-77/M-75041- Armatura domowej sieci centralnego ogrzewania. Głowice zaworów przelotowych
- PN-92/M-75166- Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Złączki do grzejników
- PN-71/B-10420- Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze zastępuje częściowo przez PN-81/B-10700.00 w zakresie wymagań i badań objętych normą arkuszową; PN-81/B-10700.02 w zakresie wymagań i badań objętych normą arkuszową
- BN-74/6366-03- Rury polietylenowe typ 50. Wymiary

- BN-74/6366-04- Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne
- Wymagania techniczne COBRTI INSTAL zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury:
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, Warszawa , – zeszyt nr 7.
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”, Warszawa, wrzesień 2002r – zeszyt nr 5
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji ogrzewczych”, Warszawa, maj 2003r– zeszyt nr7

C. INSTALACJA WODY LODOWEJ.

1.1 Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- wykonanie instalacji wody lodowej do zasilenia klimakonwektorów
- wykonanie instalacji odprowadzenia skroplin z chłodnic klimakonwektorów

W zakres robót wchodzi:

- ułożenie rurociągów stalowych i z tworzyw sztucznych
- podłączenie klimakonwektorów,
- montaż armatury,
- próby szczelności instalacji
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wykonanie izolacji termicznych,
- regulacja instalacji

1.2. Podstawowe określenia

Instalacja wody lodowej - instalacja służąca do rozprowadzenia wody chłodniczej między wymiennikami klimakonwektorów, w celu chłodzenia pomieszczeń.

Przewód wody chłodniczej - rurociąg wraz z uzbrojeniem, służący do obiegu wody chłodniczej w instalacji wody lodowej.

Chłodzenie powietrza – uzdatnianie powietrza polegające na obniżeniu jego temperatury

1.3. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac, oraz za zgodność ze Specyfikacjami Technicznymi, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora Nadzoru.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być zgodne z normami PN i BN oraz muszą posiadać dopuszczenia do stosowania w budownictwie, zaświadczenia o jakości, atesty, deklaracje zgodności i certyfikaty.

2.2. Materiały dotyczące agregatów wody lodowej i instalacji wody lodowej .

2.2.1. Agregaty wody lodowej.

Agregaty dostarczane są w całości i ustawiane we wcześniej przygotowanych miejscach na konstrukcji stalowej na dachu. Przewiduje się montaż w I etapie dwóch agregatów wody lodowej :

Wyposażenie pierwszego zestawu:

- chłodzony powietrzem agregat wody lodowej o wydajności chłodniczej 128 kW z wentylatorami osiowymi oraz sprężarkami śrubowymi z funkcją Free-cooling z płynną regulacją wydajności chłodniczej
- zestaw do pracy w trybie chłodzenia z wykorzystaniem chłodu z powietrza atmosferycznego.

Produkcja chłodu przez cały rok na potrzeby serwerowni

- sprężynowe mocowanie antywibracyjne
- moduł hydrauliczny - zestaw pompowy (pompa + pompa rezerwowa)

Wyposażenie drugiego zestawu:

- chłodzony powietrzem agregat wody lodowej o wydajności chłodniczej 188,0 kW z
- wentylatorami osiowymi oraz sprężarkami śrubowymi z płynną regulacją wydajności chłodniczej
- zestaw do pracy w trybie chłodzenia w okresie letnim na potrzeby powietrza wentylacyjnego i klimakonwektorów
- sprężynowe mocowanie antywibracyjne
- moduł hydrauliczny - zestaw pompowy (pompa + pompa rezerwowa)

2.2.3. Uzupełnianie zładu

Dla uzupełniania zładu wody lodowej przyjęto zestaw do bezobsługowego uzupełniania zładu usytuowany w pomieszczeniu rozdzielaczy w piwnicy.

2.2.4. Rury i elementy połączeniowe

Przewody w instalacji wody lodowej będą wykonane z rur stalowych czarnych przewodowych nad dachem i w szachtach zgodnie z PN-EN 10224:2003, PN-EN 10210-1:2000, PN-EN-2:2000 oraz w stropach podwieszonych..

Przewody skroplinowe wykonać z rur i kształtek PE lub CPVC o połączeniach klejonych.

Rury należy mocować do ścian lub stropu. Przy wszystkich przejściach przez ściany i podłogi należy stosować tuleje rurowe z rur stalowych czarnych ze szwem wg PN-79/H-74244.

Przejścia przez przegrody oddzielające strefy pożarowe prowadzić w tulejach z wypełnieniem przeciwpożarowym o odporności E120 lub z zastosowaniem opasek p.poż..

Pozostałe przejścia będą posiadały uszczelnienia elastyczne.

Rury należy układać w sposób umożliwiający kompensację wydłużeń cieplnych.

2.2.5. Armatura w instalacji wody lodowej

W skład systemu wchodzi:

- Wieszaki i podpory
- Zawory do obsługi i regulacyjne
- Zawory regulacyjne
- Manometry i termometry
- Wszystkie niezbędne urządzenia kontrolne
- Urządzenia odpowietrzające i spustowe

Instalację należy wyposażyć w armaturę odcinającą, regulacyjną, odpowietrzającą i spustową.

W najwyższych punktach instalacji montować odpowietrzniki automatyczne z zaworami odcinającymi DN15. W najniższych punktach zapewnić możliwość spustu wody przez korki spustowe lub opcjonalnie przez zawory ze złączką do węża DN15.

Podłączenie do chłodnicy klimakonwektora uzbrojone będzie w następujące elementy:

- odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym DN15, jeżeli będzie wymagany
- zawór spustowy ze złączką do węża lub korek spustowy DN10.
- filtr siatkowy,
- zawór regulacyjny RA – C (współpracujący z regulatorem sekwencyjny FED-IF do regulacji zaworów układu grzejnego RTD i chłodzenia RA-C w klimakonwektorach 4-rurowych).
- zawór odcinający kulowy na powrocie z chłodnicy,
- odpowietrznik automatyczny z zaworem odcinającym DN15, jeżeli będzie wymagany
- korek spustowy DN10.

Przy montażu przestrzegać wytycznych producenta.

W projekcie ujęto klimakonwektory w wersji czterorurowej firmy Trane, w większości kasetonowe, specyfikacja ujęta w projekcie wykonawczym.

2.2.6. Izolacja cieplna

Wszystkie przewody należy izolować otuliną ze spienionego kauczuku syntetycznego. Wymagania i badania wg. PN-85/B-0242.

Dn 15 – grubość izolacji 9 mm,

Dn 20 – grubość izolacji 9 mm,

Dn 25 – grubość izolacji 13 mm,

Dn 32 – grubość izolacji 13 mm,

Dn 40 – grubość izolacji 19 mm,

Dn50 – grubość izolacji 19 mm

Dn 32 – grubość izolacji 32 mm,

Dn 80 – grubość izolacji 32 mm,

Dn100 – grubość izolacji 32 mm

Przy wykonywaniu izolacji przestrzegać wymagań normy PN-B-02421 :2000

2.3. Odbiór materiałów na budowie

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, certyfikatami, deklaracjami zgodności, instrukcjami obsługi i kartami gwarancyjnymi.

Materiały dostarczone na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

2.4. Składowanie materiałów

2.4.1. Rury przewodowe i tuleje ochronne

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący ich zabezpieczenie przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz spełnienie wymagań bhp.

2.4.2 Armatura i urządzenia

Armatura powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję i dostępem osób niepowołanych.

3. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji.

3.1. Roboty przygotowawcze:

Przed przystąpieniem do robót montażowych Wykonawca wykona prace przygotowawcze:

- wytyczenie tras prowadzenia przewodów
- wykonanie przekuć i przewiertów przez ściany i stropy
- wykonanie bruzd
- przycięcie rur i oczyszczenie.

3.2. Ogólny opis instalacji

3.2.1 Instalacja chłodu do chłodnic w centralach wentylacyjnych i klimakonwektorów (fan-coili).

Parametry instalacji wynoszą 7/12°C .

Czynnikiem roboczym jest woda z glikolem min. 35 %.

Instalacja wyprowadzona jest z modułu hydraulicznego agregatu wody lodowej zamontowanego na dachu.

Regulacja przepływu przez chłodnice odbywać się będzie przy użyciu zaworów dwudrogowych.

Instalacja będzie wykonana z rur stalowych, łączonych przez spawanie. Armatura na ciśnienie 10 bar, dla średnic do DN50 gwintowana, powyżej kołnierzowa i spawana.

3.2.2 Instalacja chłodu do szaf klimatyzacyjnych w serwerowni.

Parametry instalacji wynoszą 12/18°C .

Czynnikiem roboczym jest woda z glikolem min. 35 %.

Instalacja wyprowadzona jest z modułu hydraulicznego agregatu wody lodowej zamontowanego na dachu.

Regulacja przepływu przez chłodnice odbywać się będzie przy użyciu zaworów dwudrogowych.

Instalacja będzie wykonana z rur stalowych, łączonych przez spawanie. Armatura na ciśnienie 10 bar, dla średnic do DN50 gwintowana, powyżej kołnierzowa i spawana.

3.3. Roboty montażowe instalacji

Technologia układania przewodów powinna zapewniać utrzymanie trasy i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną. Przewody prowadzić ze spadkiem 0,3% lub bezspadkowo. W najniższych punktach zamontować korki spustowe, a w najwyższych odpowietrzniki automatyczne, odcinane zaworami kulowymi. Rurociągi należy montować na podporach lub zawieszaniach ruchomych.

3.4. Łączenie rurociągów stalowych

Do montażu przewodów i armatury w instalacjach wody lodowej mogą być zastosowane następujące połączenia:

- gwintowane
- spawane
- kołnierzowe

Połączenia gwintowane stosuje się do połączeń przewodów z armatura gwintowana oraz przyrządami kontrolno-pomiarowymi, których końcówki są gwintowane. Uszczelnienie tych połączeń wykonywane jest za pomocą pasty uszczelniającej.

Połączenia przewodów z armatura o średnicach większych od 50mm dokonuje się za pomocą kołnierzy lub przez spawanie. Spawanie rur gazowe lub elektryczne.

3.5. Izolacja cieplna

Przewody wody lodowej izolować otulina z kauczuku syntetycznego. Zwraca się uwagę na ciągłość izolacji (bez szczelin, przerw i rozwarstwień). Roboty izolacyjne rozpoczynać po zakończeniu montażu przewodów i urządzeń, po przeprowadzeniu prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania, oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania.

4. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

4.1. Kontrola jakości wykonania instalacji

Kontrolę wykonuje się przez:

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji – sprawdzenie zamontowanych urządzeń i orurowania z projektem
- sprawdzenie jakości wybranych robót i ich zgodności z warunkami technicznymi
- sprawdzenie kwalifikacji spawaczy poprzez oględziny zewnętrzne wykonania spoin.
- kontrole wykonania izolacji cieplnej zgodnie z PN-B-O2421
- sprawdzenie szczelności instalacji
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez wykonawcę
- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad
- sprawdzenie rodzajów oraz wykonanie podpór ruchomych
- sprawdzenie możliwości przesuwania się rurociągów po podporach ruchomych na skutek wydłużeń cieplnych
- sprawdzenie wyregulowania całości instalacji
- przeprowadzenie badań ruchu próbnego i pomiarów w zakresie umożliwiającym stwierdzenie, czy urządzenia instalacji i wykonane roboty budowlano-montażowe odpowiadają warunkom technicznym,
- przeprowadzenie rozruchu indywidualnych urządzeń i podzespołów wg DTR producenta
- zbadanie materiałów i elementów obudowy pod kątem ich zgodności z cechami podanymi w dokumentacji technicznej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,

4.2. Próby szczelności i regulacji instalacji

Próbę szczelności przewodów stalowych przeprowadzić osobno dla poszczególnych instalacji. Próbę szczelności na zimno należy przeprowadzić w temperaturze powyżej 0°C. W czasie próby muszą być otwarte wszystkie zawory, a zład musi być odpowietrzony.

Wyniki prób hydraulicznych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób (45 minut do 1 godziny) nie stwierdzono spadku ciśnień na manometrze. Ciśnienie próbne dla instalacji wynosi co najmniej 9 bar. Wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i wykonać na nowo, a następnie przeprowadzić powtórna próbę hydrauliczną, po czym instalację należy przepłukać wodą. Z przeprowadzonych prób szczelności instalacji (każdej osobno) należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków. Po próbie szczelności przepłukać zład wodą z prędkością 1,5 m/s z trzykrotną zmianą wody. Przeprowadzić regulację całego zładu.

5. ODBIÓR ROBÓT

5.1. Odbiór instalacji wewnętrznej

5.1.1. Odbiory częściowe

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. wykonanie bruzd, przebić 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. Odbiorowi częściowemu podlegają:

- wytyczenie trasy instalacji
- układ rurociągów i montaż armatury i urządzeń
- próby szczelności - próby rozruchowe

Badania wykonywać przed zakryciem i izolowaniem przewodów.

Jeżeli z postępu robót wynika konieczność zakrycia fragmentu instalacji, to badanie należy wykonać odrębnie dla tego fragmentu.

Wykonać rozruch przy parametrach roboczym instalacji w ciągu 72 godzin. Podczas badań Wykonawca przedkłada dokumentację powykonawczą z naniesionymi zmianami w stosunku do projektu z odpowiednimi akceptacjami tych zmian.

5.1.2. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową z warunkami technicznymi, wymaganiami ST, oraz innymi odpowiednimi normami przedmiotowymi

Odbiorowi końcowemu podlega:

- sprawdzenie użycia właściwych materiałów i urządzeń
- sprawdzenie prawidłowości wykonania połączeń
- sprawdzenie prawidłowości wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami
- sprawdzenie prawidłowości kompensacji wydłużeń rurociągów
- sprawdzenie prawidłowości regulacji instalacji
- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego (polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych)
- badanie szczelności całości instalacji
- badanie parametrów techniczno - eksploatacyjnych instalacji

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do dziennika budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

II PRZEPISY ZWIĄZANE

6.1 Normy

1. PN-80/H 74244. Rury stalowe instalacyjne $t=100^{\circ}\text{C}$ PN=0.6 MPa,
2. PN-76/8860-O1/01. Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
3. BN-69/8864-24. Wsporniki do rur z blachy i stali kształtowej.
4. PN-64/B-10400. Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania przy odbiorze
5. PN-B-O2421. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna przewodów, armatury i urządzeń. Wymagania i badania przy odbiorze.
6. PN-EN-729-4:1997. Spawanie metali. podstawowe wymagania dotyczące jakości w spawalnictwie.
7. PN-EN ISO 12241, 02.2001, Izolacja cieplna wyposażenia budynków i instalacji przemysłowych. Zasady obliczania.
8. PN-91/B-O2420. Ogrzewnictwo. Odpowietrzanie instalacji ogrzewań wodnych. Wymagania.
9. PN-93/C-04607 Woda w instalacjach ogrzewania. Wymagania i badania dotyczące jakości wody.
10. PN-76/8860-O1/01 Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
11. PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej. Ogólne wymagania i badania (zmiana PN-M-34031/A1:1996)
12. PN-72/M-69770 Radiografia przemysłowa. Radiogramy spoin czołowych w złączach doczołowych stali. Wymagania jakościowe i wytyczne wykonania.

6.2. Przepisy prawne

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 6.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. 47/2003
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12.04.2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz.U. 75/2002.
3. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn. 26.09.1997 r., w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. Dz.U. 129/97
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dn. 16.06.2003 r., w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów. Dz.U. 121/2003.
5. Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn. 17.09.1999 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych. Dz.U. 80/99.
6. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. wraz z późniejszymi zmianami.
7. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dn.2 listopada 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali Dz.U. nr 51/54 poz.259
8. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dn.15 maja 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ubytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem Dz.U. nr 29/54 poz115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków.

D. KLIMATYZACJA.

1. WSTEP

1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem instalacji klimatyzacji.

1.2. Zakres stosowania

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie instalacji klimatyzacji.

W zakres robót wchodzi :

- montaż urządzeń,
- montaż instalacji freonowej,
- montaż instalacji odprowadzenia skroplin,
- izolacja,
- montaż sterowania

1.4. Podstawowe określenia

Podstawowe określenia dotyczące instalacji są zgodne z normami branżowymi Zjednoczenia Przedsiębiorstwa Instalacji Przemysłowych „INSTAL” – komisja koordynacji branżowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową i poleceniami projektanta.

2. MATERIAŁY

2.1. Materiały instalacji klimatyzacji

- jednostka zewnętrzna i dwie jednostki wewnętrzne,
- przewody freonowe, miedziane,
- przewody skroplin PCV,

Dokładne dane urządzeń wg opisu projektu.

2.2. Odbiór materiałów na budowie

Wyżej wymienione materiały należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości i kartami gwarancyjnymi. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi technicznymi Wytwórcy. Przeprowadzić oględziny stanu materiałów (pęknięcia, ubytki, zgniecenia).

2.3. Składowanie materiałów

Wyżej wymienione materiały należy składować w zamykanych magazynach.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonania instalacji klimatyzacji

- szlifierka kąтова,
- wiertarki,
- rusztowanie przesuwne lekkie,
- samochód dostawczy do 0,9t,
- samochód skrzyniowy do 5,0t,
- żuraw samochodowy 5-6t

4. TRANSPORT

Przewiduje się przewóz urządzeń dla wszystkich instalacji od Producenta na plac budowy. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, rozmieszczone równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczone przed spadaniem lub przesuwaniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem instalacji wentylacji mechanicznej. Roboty instalacyjne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami technicznymi COBRTI-INSTAL – zeszyt 5 – „Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wentylacyjnych”.

5.1. Roboty przygotowawcze

- wyznaczenie miejsca na podwieszenie elementów wewnętrznych,
- wyznaczenie miejsca na montaż elementów zewnętrznych,
- wytyczenie tras prowadzenia instalacji

5.1. Roboty montażowe

Klimatyzatory należy montować zgodnie z warunkami technicznymi producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI i ODBIÓR

6.1. Instalacja klimatyzacji

- sprawdzenie jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy instalacji,
- sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodności z warunkami technicznymi,

- sprawdzenie szczelności instalacji freonowej i skroplin,
- sprawdzenie rysunków powykonawczych przedłożonych przez Wykonawcę,
- sprawdzenie usunięcia wszystkich wad,
- sprawdzenie działania i regulacja instalacji

6.2. Próby szczelności

Sprawdzenie szczelności instalacji freonowej i skroplin (próba ciśnieniowa)

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz podanie rzeczywistych ilości zużytych materiałów. Obmiar robót obejmuje roboty objęte umową oraz ewentualne dodatkowe i nie przewidziane, których konieczność wykonania uzgodniona będzie w trakcie trwania robót, pomiędzy Wykonawcą, a Inżynierem. Jednostką obmiarową dla urządzeń jest 1 sztuka lub 1 komplet. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca, w sposób określony w warunkach kontraktu.

Sporządzony obmiar robót Wykonawca uzgadnia z Inżynierem w trybie ustalonym w Umowie. Wyniki obmiaru robót należy porównać z dokumentacją techniczno-kosztorysową, w celu określenia ewentualnych rozbieżności w ilościach robót.

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje zespół powołany przez Inwestora, z udziałem Inżyniera po całkowitym zakończeniu prac i dokonaniu prób i pomiarów skuteczności działania instalacji klimatyzacji.

Przyjęcie robót może nastąpić tylko w przypadku pozytywnego wyniku przeprowadzonych prób i pomiarów, jak również wykonania prac zgodnie z dokumentacją projektową i obowiązującymi normami oraz przepisami.

9. NORMY, KATALOGI I DOKUMENTY ZWIĄZANE z OPRACOWANIEM DOKUMENTACJI PRZETARGOWEJ

10.1. Przepisy związane

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1990 r,
- 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