

SPIS TREŚCI:

1. DANE OGÓLNE	.....
2. WSTĘP	.....
2.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	.....
2.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI	.....
2.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ	.....
3. WYKONANIE INSTALACJI OGRZEWOCZEJ	.....
3.1. WYMAGANIA OGÓLNE	.....
3.2. MATERIAŁY	.....
3.3. PROWADZENIE PRZEWODÓW INSTALACJI OGRZEWOCZEJ	.....
3.4. PRZEWODY	.....
3.5. TULEJE OCHRONNE	.....
3.6. MONTAŻ GRZEJNIKÓW	.....
3.7. MONTAŻ ARMATURY	.....
3.8. WYKONANIE REGULACJI INSTALACJI OGRZEWOCZEJ	.....
3.9. IZOLACJA CIEPLNA	.....
3.10. OZNACZENIA	.....
4. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY	.....
5. SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA BUDYNKU DO BADAŃ ODBIORCZYCH	.....
6. ODBIÓR ROBÓT	.....
6.1. SPRAWDZENIE KOMPLETNOŚCI WYKONANYCH PRAC	.....
6.2. ODBIÓR TECHNICZNY CZĘŚCIOWY INSTALACJI OGRZEWOCZEJ	.....
6.3. ODBIÓR TECHNICZNY KOŃCOWY INSTALACJI OGRZEWOCZEJ	.....
6.4. ZAKRES NIEZBĘDNYCH USTALEŃ W UMOWIE POMIĘDZY INWESTOREM A WYKONAWCĄ INSTALACJI.	.....
7. BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA	.....
7.1. ZAKRES BADAŃ ODBIORCZYCH	.....
7.2. WARUNKI WYKONANIA BADAŃ SZCZELNOŚCI	.....
7.3. PRZYGOTOWANIE DO BADAŃ SZCZELNOŚCI WODA ZIMNĄ	.....
7.4. PRZEBIEG BADAŃ SZCZELNOŚCI WODA ZIMNĄ	.....
7.5. BADANIE SZCZELNOŚCI INSTALACJI SPRĘŻONYM POWIETRZEM	.....
7.6. BADANIA ODBIORCZE DZIAŁANIA I SZCZELNOŚCI NA GORĄCO INSTALACJI C.O.	.....
7.7. OCENA WYNIKÓW BADAŃ	.....
8. DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA TECHNICZNA	.....
9. DOKUMENTY ODNIESIENIA	.....

1. DANE OGÓLNE

Tytuł projektu : Remont instalacji c.o. w budynku Zespołu Szkół we Włostowie

Strona zamawiająca : Zespół Szkół we Włostowie ul. Chmielna 1, 27-545 Włostów

2. WSTĘP

2.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej jest wykonanie remontu instalacji c.o. w budynku Zespołu Szkół we Włostowie.

Wspólny Słownik Zamówień (CPV):

Roboty w zakresie instalacji budowlanych - **453**

Hydraulika i roboty sanitarne - **4533**

Instalacje centralnego ogrzewania - **45331100-7**

Grzewcze przewody rurowe – **44163121 – 4**

Roboty remontowe i renowacyjne- **45453000 - 7**

2.2. Zakres stosowania specyfikacji

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 2.1.

2.3. Zakres robót objętych specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują:

- demontaż rurociągu instalacji c.o. na poziomie piwnic, parteru i poddasza – zgodnie z formą graficzną,
- demontaż istniejących grzejników w pomieszczeniach dydaktycznych i pomocniczych wraz z demontażem zaworów grzejnikowych,
- płukanie zdemontowanych grzejników,
- zamurowanie wnęk grzejnikowych bloczkami z betonu komórkowego wraz z uzupełnieniem tynków oraz malowaniem ścian,
- montaż grzejników w pomieszczeniach /z demontażu oraz nowoprojektowanych / wraz z zaworami termostatycznymi i zaworami powrotnymi na gałkach grzejnikowych,
- montaż instalacji c.o. wraz z izolacją przewodów oraz wykonaniem kompensacji wydłużeń cieplnych,
- wykonanie próby instalacji centralnego ogrzewania na gorąco z dokonaniem regulacji.

UWAGA!

Remont obejmuje instalację c.o. w budynku głównym na poziomie piwnic, parteru oraz piętra.

Istniejąca instalacja c.o. w dobudowanej części budynku Zespołu Szkół oraz w pomieszczeniach biblioteki nie podlega opracowaniu. Instalację w w/w pomieszczeniach należy zasilić bezpośrednio z rozdzielacza w pomieszczeniu kotłowni odrębnymi przewodami i prowadzić zgodnie z graficzną częścią opracowania.

3. WYKONANIE INSTALACJI OGRZEWOCZEJ

3.1. Wymagania ogólne

3.1.1. Instalacja ogrzewcza powinna, zapewnić pomieszczeniom, w których jest wykonywana,

możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

- a) bezpieczeństwa konstrukcji,
- b) bezpieczeństwa pożarowego,
- c) bezpieczeństwa użytkowania,
- d) odpowiednich warunków higienicznych i zdrowotnych oraz ochrony środowiska,
- e) ochrona przed hałasem i drganiami
- f) oszczędność energii i odpowiedniej izolacyjności cieplnej przegród.

3.1.2. Instalacja ogrzewcza powinna być wykonana zgodnie z dokumentacją techniczną oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno- budowlanego wydanego w drodze rozporządzenia, zgodnie z Ustawą Prawo Budowlane, a także z zasadami wiedzy technicznej.

3.1.3. Ponadto, instalacja ogrzewcza powinna być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie jej prawidłowego użytkowania w zakresie ogrzewania i wentylacji, zgodnych z przeznaczeniem obiektu i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno-budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych.

3.2. Materiały

3.2.1. Instalacja pracować będzie przy parametrach zasilania 90/70 °C.

3.2.2. Instalacja centralnego ogrzewania wewnętrzna została zaprojektowana i należy ją wykonać z rur ze stali węglowej, ocynkowanej łączonych przy pomocy złączek z pierścieniem zaprasowywanym typu STEEL.

Należy stosować wyroby dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie.

3.3. Prowadzenie przewodów instalacji ogrzewczej

3.3.1. Projektowana instalacja c.o. ma za zadanie utrzymanie właściwej temperatury wewnętrznej w części głównej budynku na poziomie parteru oraz poddasza.

3.3.2. Źródłem ciepła będzie kocioł gazowy zlokalizowany w piwnicy w pomieszczeniu kotłowni części głównej budynku.

3.3.3 Zaprojektowano ogrzewanie konwekcyjne, pompowe, dwururowe z rozdziałem dolnym.

3.3.4. Przewody poziome zaprojektowano z rur ze stali węglowej, ocynkowanej łączonych przy pomocy złączek z pierścieniem zaprasowanym.

3.3.5. Rury i złączki wykonane są z wysokiej jakości stali o niskiej zawartości węgla, pokrytej cienką warstwą cynku stanowiącą perfekcyjne zabezpieczenie antykorozyjne zewnętrznych powierzchni rur i kształtek.

3.3.6. Główne przewody poziome należy prowadzić pod stropem piwnicy części głównej a dalej kanałem pod posadzką parteru ze spadkiem minimum 3 % w kierunku rozdzielaczy c.o.

3.3.7. Od przewodów poziomych należy wykonać odejścia do pionów c.o. zasilających grzejniki na poszczególnych kondygnacjach budynku. W budynku istnieją grzejniki stalowe płytowe typu BUDERUS typ K-PLAN TYP 22-60 oraz K-PLAN TYP 11-60 z podłączeniem przewodów z boku.

3.3.8. Na zasilaniu grzejników przewidziano zawory termostaticzne z nastawą wstępną proste serii RA-N-P prod. Danfoss, a na powrocie zawory odcinające proste tego samego producenta serii RLV-P . Głowice termostaticzne do wyboru przez Inwestora.

3.3.9. Regulacja przepływu czynnika grzejnego odbywać się będzie za pomocą nastaw wstępnych zaworów termostaticznych grzejników.

3.3.10. Jako armaturę odcinającą zastosowano zawory kulowe.

3.4. Przewody

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

a) rury ze stali węglowej, ocynkowanej łączone przy pomocy złączek z pierścieniem zapasowym typu STEEL.

Dostarczone na budowę rury powinny być proste, czyste o zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych ubytków spowodowanych korozją lub uszkodzeniami.

3.5. Tuleje ochronne

3.5.1. Przy przechodzeniu przewodów przez przegrody budowlane należy umieszczać przewody w tulejach ochronnych, stalowych o średnicy wewnętrznej większej o 2cm od średnicy zewnętrznej przewodu i o długości większej o 5 mm do grubości przegrody budowlanej pionowej, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

3.5.2. Przestrzeń między tuleją, a przewodem wypełnić materiałem plastycznym, nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wydłużenie.

3.5.3. Przejście rurą w tulei ochronnej, przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu. Miejsca po przekuciach należy zamurować używając do tego celu cegieł kl. 150 i zaprawy cementowo wapiennej M7.

3.5.4. W miejscach zamurowania przebić należy wykonać tynki cementowo-wapienne kl. III, które następnie należy pomalować farbą emulsyjną dobierając jej kolor do istniejącego koloru ścian.

3.5.5. Przy przejściu przez przegrody budowlane, należy stosować tuleje ochronne.

3.5.6. Tuleja ochronna powinna być w sposób trwały osadzona w przegrodzie budowlanej. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury.

3.5.7. Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrody pionowe i co najmniej o 1 cm przy przejściu przez przegrody poziome.

3.5.8. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 2 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki i około 1 cm poniżej tynku na stropie.

3.5.8. Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym jej wzdłużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

3.5.9. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

3.6. Montaż grzejników

3.6.1. Grzejnik ustawiany przy ścianie należy montować w płaszczyźnie pionowej.

3.6.2. Grzejniki płytowe stalowe należy montować do ściany zgodnie z instrukcją producenta grzejnika.

3.6.3. Wsporniki i uchwyty grzejnikowe powinny być osadzone w przegrodzie budowlanej w sposób trwały. Grzejnik powinien opierać się całkowicie na wszystkich wspornikach.

3.6.4. Minimalne odstępów zamontowanego grzejnika od elementów budowlanych wynoszą odpowiednio:

a) od ściany za grzejnikiem – 5 cm,

b) od podłogi – 7 cm,

c) od spodu podokiennika (parapetu) – 7 cm,

d) od bocznej ściany wnęki gdzie nie jest zamontowana armatura – 15 cm,

e) od bocznej ściany wnęki gdzie jest zamontowana armatura – 25 cm.

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

3.7. Montaż armatury

3.7.1. Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana.

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

3.7.3. Armatura po sprawdzeniu prawidłowości działania powinna być tak zainstalowana, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

3.7.4. Armaturę na przewodach należy tak instalować, żeby kierunek przepływu wody był zgodny z oznaczeniem kierunku przepływu na armaturze.

3.7.5. Armatura spustowa powinna być zainstalowana w najniższych punktach instalacji oraz na podejściach pionów oraz na podejściach pionów przed elementem zamykającym armatury odcinającej (od strony pionu), dla umożliwienia opróżniania poszczególnych pionów z wody, po ich odcięciu. Wyposażyć w złączkę do węża w sposób umożliwiający kierowanie usuwanej wody do kanalizacji.

3.7.6. Zawory grzejnikowe połączone bezpośrednio z grzejnikiem nie wymagają dodatkowego zamocowania.

3.8. Wykonanie regulacji instalacji ogrzewczej

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

3.8.2. Nominalny skok regulacji eksploatacyjnej termostatycznych zaworów grzejnikowych powinien być ustawiony na każdym zaworze przy pomocy fabrycznych osłon roboczych. Czynność ustawienia należy dokonać zgodnie z instrukcją producenta zaworów.

3.9. Izolacja cieplna

3.9.1. Wykonanie izolacji cieplnej należy rozpocząć po uprzednim przeprowadzeniu wymaganych prób szczelności, wykonaniu wymaganego zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wykonania powyższych robót protokołem odbioru.

3.9.2. Materiały izolacyjne powinny być czyste, suche i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia.

3.9.3. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

3.9.4. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia.

3.9.5. Materiał z którego będzie wykonana izolacja cieplna, powinien być zgodny z projektem technicznym instalacji ogrzewczej.

3.9.6. Przewody instalacji ogrzewczej nie muszą być izolowane jeżeli:

- są to gałązki grzejnikowe prowadzone po wierchu przegrody w pomieszczeniu, w którym są grzejniki połączone tymi gałązkami,

3.10. Oznaczenia

Przewody po ewentualnym wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć z przyjętymi zasadami oznaczania podanymi w dokumentacji technicznej. Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkownikiem.

4. OBMIAR ROBÓT POWYKONAWCZY

Po zakończeniu robót instalacyjnych należy dokonać obmiaru powykonawczego instalacji centralnego ogrzewania. Obmiar ten powinien być wykonany w jednostkach i zgodnie z zasadami przyjętymi w kosztorysie Inwestorskim, w tym np.:

-Długość przewodu mierzyć wzdłuż jego osi

- Do ogólnej długości przewodu należy wliczyć długość armatury łączonej na gwint i łączników
- Długość zwężki (redukcji) należy wliczyć do długości przewodu o większej średnicy
- Całkowitą długość przewodów przy badaniach instalacji ogrzewczej na szczelność lub przy badaniach na gorąco powinna stanowić suma długości przewodów zasilających i powrotnych.

5.SPRAWDZENIE PRZYGOTOWANIA BUDYNKU DO BADAŃ ODBIORCZYCH

Sprawdzenie przygotowania budynku do badań odbiorczych instalacji centralnego ogrzewania polega na sprawdzeniu w dzienniku budowy potwierdzenia przez wykonawcę zakończenia wszystkich robót przy wykonaniu instalacji.

6.ODBIÓR ROBÓT

6.1. Sprawdzenie kompletności wykonanych prac

6.1.1.Celem sprawdzenia kompletności wykonanych prac jest wykazanie, że w pełni wykonano wszystkie prace związane z montażem instalacji oraz stwierdzenie zgodności ich wykonania z projektem oraz z obowiązującymi przepisami i zasadami technicznymi.

W ramach tego etapu prac odbiorowych należy przeprowadzić następujące działania:

- porównanie wszystkich elementów wykonanej instalacji ze specyfikacją projektową, zarówno w zakresie materiałów, jak i ilości oraz, jeśli jest to konieczne, w zakresie właściwości i części zamiennych;
- sprawdzenie zgodności wykonania instalacji z obowiązującymi przepisami oraz zasadami technicznymi;
- sprawdzenie dostępności dla obsługi instalacji ze względu na działanie , czyszczenie i konserwację
- sprawdzenie czystości instalacji;
- sprawdzenie kompletności dokumentów niezbędnych do eksploatacji instalacji;

6.1.2.Badanie podłączenia grzejników oraz podłączenia do pionów

- sprawdzenie czy elementy zostały połączone w prawidłowy sposób;
- sprawdzenie wielkości grzejników i średnic;
- badanie przez oględziny szczelności urządzeń i łączników elastycznych;
- sprawdzenie zainstalowania zaworów regulacyjnych;

6.1.3.Badanie sieci przewodów

- badanie wyrywkowe szczelności połączeń przewodów przez sprawdzenie wzrokowe i kontrolę dotykową;
- sprawdzenie wyrywkowe, czy wykonanie kształtek jest zgodne z dokumentacją techniczną.

6.1.4.Wykaz dokumentów inwentarzowych

- Rysunki powykonawcze w uzgodnionej skali;
- Dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie zainstalowanych urządzeń i elementów (w tym certyfikaty bezpieczeństwa);
- Raport wykonawcy dotyczący nadzoru nad montażem (książka budowy)

6.1.5. Dokumenty dotyczące eksploatacji i konserwacji

- Raport potwierdzający prawidłowe przeszkolenie służb eksploatacyjnych (jeśli istnieją) w zakresie obsługi i konserwacji instalacji c.o. w budynku;

6.2. Odbiór techniczny częściowy instalacji ogrzewczej

6.2.1.Odbiór techniczny częściowy powinien być przeprowadzony dla tych elementów lub części instalacji ogrzewczej , do których zanika dostęp w wyniku postępu robót.

6.2.2. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

6.2.3. Po wykonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót, zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną i pozytywny wynik niezbędnych badań odbiorczych.

6.2.4. 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.

6.3. Odbiór techniczny końcowy instalacji ogrzewczej

6.3.1. Instalacja powinna być przedstawiona do odbioru końcowego po spełnieniu następujących warunków:

- zakończono wszystkie roboty montażowe przy instalacji, łącznie z wykonaniem izolacji cieplnej,
- instalację wypłukano, napełniano wodą i odpowietrzono,
- dokonano badań odbiorczych, z których wszystkie zakończyły się wynikiem pozytywnym,
- zakończono uruchamianie instalacji obejmujące w szczególności regulację montażową oraz osiągnięcie parametrów pracy (temperatura czynnika, przepływ, ciśnienie dyspozycyjne),
- zakończono roboty mające wpływ na efekt ogrzewania

6.3.2. Przy odbiorze końcowym instalacji należy przedstawić następujące dokumenty:

- dokumentację techniczną
- dziennik budowy,
- potwierdzenie zgodności wykonania instalacji z projektem technicznym, warunkami pozwolenia na budowę i przepisami:
- obmiary powykonawcze,
- protokoły odbiorów częściowych,
- protokoły wykonanych badań odbiorczych,
- dokumenty wymagane dla urządzeń podlegających odbiorom technicznym,
- instrukcję obsługi instalacji ,
- gwarancje wbudowanych wyrobów.

6.3.3. Odbiór końcowy kończy się protokolarnym przejęciem instalacji ogrzewczej do użytkownika lub protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, wraz z podaniem przyczyn takiego stwierdzenia.

6.3.4. Protokół odbioru końcowego nie powinien zawierać postanowień warunkowych. W przypadku zakończenia odbioru protokolarnym stwierdzeniem braku przygotowania instalacji do użytkowania, po usunięciu przyczyn takiego stwierdzenia należy przeprowadzić ponowny odbiór instalacji. W ramach odbioru ponownego należy ponadto sprawdzić czy w czasie pomiędzy odbiorami elementy instalacji nie uległy destrukcji spowodowanej korozją, zamarznięciem wody instalacyjnej lub innymi przyczynami.

6.4. Zakres niezbędnych ustaleń w umowie pomiędzy inwestorem a wykonawcą instalacji.

6.4.1. W związku z odbiorem instalacji umowa między inwestorem a wykonawcą instalacji powinna zawierać następujące ustalenia:

- odniesienie do warunków technicznych wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania oraz określenie zakresu procedur kontrolnych, jak również ewentualne odstępstwa i zmiany
- sposób użytkowania budynku (parametry projektowe)

6.4.2. Umowa na wykonanie instalacji powinna określać rodzaj i liczbę elementów, które powinny być zamontowane (np. przez powołanie się na projekt techniczny instalacji).

Sprawdzenie kompletności instalacji powinno być przeprowadzone na podstawie zestawienia zainstalowanych elementów instalacji i ich wymagań technicznych (specyfikacji urządzeń i elementów instalacji).

7. BADANIA ODBIORCZE INSTALACJI CENTRALNEGO OGRZEWANIA

7.1. Zakres badań odbiorczych.

Zakres badań odbiorczych po wykonaniu instalacji centralnego ogrzewania obejmuje:

- Badanie szczelności instalacji wodą zimną
- Badanie szczelności instalacji wodą ciepłą
- Badanie szczelności armatury
- Badanie odpowietrzenie.

7.2. Warunki wykonania badania szczelności

7.2.1. Badanie szczelności należy przeprowadzić przed wykonaniem izolacji cieplnej, zakryciem bruzd i kanałów

7.2.2. Badanie szczelności powinno być wykonane wodą.

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

7.2.4. Badanie szczelności instalacji i odpowietrzenia należy wykonać zgodnie z Wymaganiami technicznymi.

7.2.5. Podczas badania szczelności instalacja powinna być odłączona od źródła ciepła.

7.3. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

7.3.1. Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe, przewodowe i grzejnikowe powinny być całkowicie otwarte, natomiast zawory obejściowe całkowicie zamknięte.

Od instalacji należy odłączyć urządzenia zabezpieczające przed przekroczeniem ciśnienia roboczego.

7.3.2. Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławic) , w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki wody lub rosenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

7.4. Przebieg badania szczelności wodą zimną

7.4.1. Do instalacji należy podłączyć ręczną pompę do badania szczelności. Pompa powinna być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy.

7.4.2. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

- 0,1 bar przy zakresie do 10 bar,
- 0,2 bar przy zakresie wyższym.

7.4.3. Badanie szczelności instalacji wodą możemy rozpocząć po okresie co najmniej jednej doby od stwierdzenia jej gotowości do takie badania i nie wystąpienia w tym czasie przecieków wody lub rosenia.

7.4.4. Wartość ciśnienia próbnego wynosi 0,6 MPa. Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

7.4.5. Po przeprowadzeniu badania szczelności wodą zimną, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne, przy którym było wykonywane badanie, oraz stwierdzenie, czy badania przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności.

Opcjonalnie:**7.5. Badanie szczelności instalacji sprężonym powietrzem**

7.5.1. Badanie szczelności instalacji można przeprowadzić sprężonym powietrzem nie zawierającym oleju.

7.5.2 Wartość ciśnienia badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem nie powinno przekraczać 3 bar.

7.5.3. Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bar.

7.5.4. Sprężarka, używana podczas badania szczelności instalacji powietrzem, powinna być wyposażona w zawór bezpieczeństwa, którego otwarcie nastąpi przy przekroczeniu wartości ciśnienia badania szczelności o nie więcej niż 10%.

7.5.5. Podczas badania szczelności instalacji sprężonym powietrzem należy zwrócić szczególną uwagę na niebezpieczeństwo wynikające z zagrożenia wypadkiem, spowodowanym możliwością wypchnięcia przez sprężone powietrze elementu instalacji (np. nie należy stosować jako zaślepek wciskanych korków z tworzywa sztucznego).

7.5.6. W przypadku ujawnienia się podczas badania nieszczelności instalacji można je lokalizować akustycznie lub z użyciem roztworu pianącego.

7.5.7. Podczas dokonywania odczytów wskazań manometru na początku i na końcu badania oraz w okresie co najmniej pół godziny przed odczytem, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3K$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

7.5.8. Warunkami uznania wyników badania za pozytywne jest nie wykazanie przez manometr spadku ciśnienia oraz nie stwierdzenie nieszczelności.

7.5.9. Po przeprowadzeniu badania szczelności sprężonym powietrzem, powinien być sporządzony protokół badania określający ciśnienie próbne przy którym było wykonywane badanie, czas trwania badania, oraz stwierdzenie, czy badanie przeprowadzono i zakończono z wynikiem pozytywnym, czy z wynikiem negatywnym. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować tę część instalacji, która była objęta badaniem szczelności. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja ogrzewania powinna być przedstawiona do ponownych badań.

7.6. Badania odbiorcze działania i szczelności na gorąco instalacji c.o.

- Badanie działania na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku badania szczelności na zimno i po przeprowadzeniu regulacji montażowej.
- Przed przystąpieniem do badania na gorąco budynek powinien być ogrzewany przez co najmniej trzy doby.
- Podczas badania należy wykonać pomiary: temperatury zewnętrznej, temperatury wody, pomiary spadków ciśnienia w instalacji, pomiary powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach, pomiary spadków temperatury w wybranych odbiornikach ciepła.
- Dopuszczalna odchyłka rzeczywistej temperatury w pomieszczeniu od temperatury założonej w projekcie wynosi $\pm 1K$ przy automatycznej regulacji temperatury.

Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji c.o. polega na:

- Prawidłowości temperatury na głównym zasilaniu i powrocie instalacji;
 - Skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników;
 - Skontrolowanie temperatury powietrza w pomieszczeniu;
 - Skontrolowaniu spadków ciśnienia w instalacji;
 - Sprawdzeniu natężenia hałasu wywoływanego przez pracę instalacji.;
 - Sprawdzeniu poprawności działania pomp obiegowych;
 - Sprawdzeniu armatury odcinającej i armatury automatycznej regulacji.
- Z przeprowadzonych badań odbiorczych należy sporządzić protokół.

7.7. Ocena wyników badań

Wyniki badań odbiorczych należy uznać za pozytywne, jeżeli wykazują spełnienie wszystkich wymagań technicznych określonych warunkami technicznymi i innymi dokumentami przywołanymi.

Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy wykonać poprawki lub uzupełnienia i przeprowadzić ponowne badanie. Przy ponownych badaniach należy zwrócić uwagę, aby poprawa właściwości konkretnego elementu (naprawa) nie spowodowała naruszenia innych własności wcześniej ocenionych pozytywnie.

8.DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA TECHNICZNA

Zakres i zawartość dokumentacji technicznej powykonawczej w szczególności powinna zawierać:

- Opis techniczny wykonywanej instalacji z charakterystyką ogólną źródła ciepła i nominalnymi parametrami pracy instalacji,
- Projekt powykonawczy, którego realizację potwierdzili kierownik robót instalacyjnych i inspektor nadzoru, odpowiedzialni za prawidłowość wykonania instalacji, na który naniesiono dokonane w trakcie montażu zmiany i uzupełnienia instalacji;
- Na wyroby objęte gwarancjami, dokumenty potwierdzające gwarancję producenta lub dystrybutora,
- Obmiar robót powykonawczy.

9. Dokumenty odniesienia

- " Poradnik Projektanta", wyd. KAN
- „Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych”
- " Warunki techniczne wykonania i odbioru robót bud-montaż" cz. II. Instalacje sanitarne i przemysłowe.
- 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 poz. 690, Nr 33/03 poz. 270.
- Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji 16 października 1998 r. W sprawie wzoru książki obmiaru obiektu budowlanego i sposobu jej prowadzenia.

Opracował:

mgr inż. Mateusz Kempa

nr upr. 62/Tbg/90

180/Tbg/94