

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 1
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

SPIS TREŚCI

1	WYMAGANIA OGÓLNE	2
2	INSTALCJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA	5
3	INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ	9
4	WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA	10
5	TECHNOLOGIA KOTŁOWNI	12

WSZYSTKIE MATERIAŁY PRZYTOCZONO W NINIEJSZEJ SPECYFIKACJI WYZNACZAJĄ STANDARD I MOGĄ BYĆ ZASTĄPIONE MATERIAŁEM RÓWNOWAŻNYM.

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 2
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

1. WYMAGANIA OGÓLNE

Specyfikacja - wymagania ogólne - odnosi się do wymagań wspólnych dla zestawu poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach wymiany wewnętrznej instalacji centralnego ogrzewania, gazowej i rozbudowy instalacji wody zimnej i ciepłej.

1.1 Zakres robót objętych ST.

Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

- Instalacja centralnego ogrzewania.
- Instalacja wody zimnej i ciepłej.
- Wewnętrzna instalacja gazowa.

1.2 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru.

- Przekazanie terenu budowy:

Zamawiający w terminie określonym w klauzuli Warunków Kontraktu przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi. Lokalizację punktów głównych, Dziennik Budowy oraz Dokumentację Projektową i ST.

- Dokumentacja projektowa:

Dokumentacja projektowa zawiera niezbędne rysunki, obliczenia i dokumenty.

1.3 Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez inspektora nadzoru Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacjach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić inspektora nadzoru, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek.

W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków.

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST.

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 3
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji.

Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

1.4 Zabezpieczenie terenu budowy.

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym ogrodzenia, poręcze, oświetlenia, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z inspektorem nadzoru oraz przez umieszczenie w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablic informacyjnych.

Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się że jest włączony w cenę ofertową.

1.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania Robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy .
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół Terenu Budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu, lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na :

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, baz, składowisk i dróg dojazdowych.
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami
 - możliwością powstania pożarów.

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 4
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

1.6 Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

1.7 Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp.

Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniami tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

1.8 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.

Nie dotyczy.

1.9 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji Robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie ofertowej.

1.10 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 5
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.11 Materiały.

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez inspektora.

Jeśli inspektor nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany . Materiały z demontażu w szczególności rury i kształtki miedziane należy przekazać inwestorowi.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i nie zapłaceniem.

1.12 Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli .

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

1.13 Sprzęt.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i jakości z projektem organizacji robót zaakceptowanym przez inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST i wskazaniach inspektora nadzoru w terminie przewidzianym ofertą.

1.14 Transport.

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń nacisku na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na i z terenu robót.

Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał inspektora nadzoru.

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 6
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, ST, i wskazaniach inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym umową.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

2. INSTALACJA CENTRALNEGO OGRZEWANIA.

2.1 WSTĘP

Przedmiotem opracowania niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z instalacją centralnego ogrzewania.

Zaprojektowano system ogrzewania dwururowy, wodny, pompowy o parametrach 70/50°C z rozdziałem dolnym

3.2. MATERIAŁY, ELEMENTY, URZĄDZENIA

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji centralnego ogrzewania powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania:

Rurociągi .

Przewody z rur miedzianych F 37.

Grzejniki.

Grzejniki istniejące należy przepłukać:

- zawory grzejnikowe z głowicą termostatyczną oraz powrotne należy zdemontować i ponownie wmontować.

Odpowietzniki.

Odpowietzniki ręczne,

Zawór odpowietrzający automatyczny o średnicy 15 mm

Izolacje termiczne:

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 7
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

Izolację termiczną przewodów rozprowadzających, poziomych i pionowych, prowadzonych w podłodze oraz w brzdach ściennych, należy wykonać po próbach hydraulicznych i rozruchu próbnym instalacji.

Izolacja cieplna rurociągów winna spełniać wymogi normy PN-85/B-02421.

Izolację wykonać należy z otulin termoizolacyjnych, niepalnych (np. Thermaflex), posiadających odpowiednie atesty dot. ochrony przeciwpożarowej.

3.3 TECHNOLOGIA I WYMAGANIA MONTAŻOWE

Przy wykonywaniu przewodów wewnętrznych instalacji wodnych z miedzi występują podstawowe operacje technologiczne : ciecie i gięcie rur, lutowanie złączy oraz wykonywanie połączeń rozłącznych.

Cięcie rur miedzianych może być wykonywane za pomocą drobno zębnych piłek do metali, zalecanym narzędziem jest przecinarka krążkowa.

Gięcie rur odbywa się na zimno. Bez żadnych czynności wstępnych gnie się rury w stanie rekrytalizowanym o średnicach do 22 mm. Gięcie ręczne bez narzędzi pozwala na uzyskanie minimalnego promienia równego 6d, przy użyciu giętarki promień gięcia może być zmniejszony do 3d..

Lutowanie złączy rur ze złączkami i rur miedzy sobą wykonywane jest wyłącznie metodą kapilarnego połączenia kielichowego. Szczeliny między lutowanymi elementami muszą być równomierne. Rury należy lutować na lut twardy tj. przy temperaturze 450 st. C. Dla otrzymania prawidłowego złącza należy nie przekraczać zakresu tem. wybranego lutu, nakładanie topnika tylko na zewnętrzną powierzchnię bosego końca, dokładne oczyszczenie łączonych powierzchni do metalicznego połysku bezpośrednio przed czynnością właściwego lutowania, kontrolowanie zasysania lutu w szczelinę złącza oraz usunięcie resztek topnika z obszaru złącza.

W warunkach montażu instalacji na budowie wykonywać należy wyłącznie złącza kołnierzone. Należy stosować łączniki z mosiądzu lub brązu.

Podstawową zasadą obowiązującą przy wykonywaniu instalacji z rur miedzianych jest konieczność stosowania materiałów jednorodnych tj. miedzi i jej stopów.

Przewody mogą być prowadzone na wierzchu ścian pod tynkiem w brzdach. Przy układaniu przewodów na wierzchu ścian należy rury montować na uchwytach przesuwnych i stałych oraz kompensatorów. Odległość rur 15mm – 1,25 m , rur 18 mm 1,50 m.

Przewody miedziane prowadzone w brzdach powinny być owinięte otuliną elastyczną.

Celem odpowietrzenia instalacji konieczne jest zainstalowanie zaworów odpowietrzających w najwyższych punktach instalacji wraz z zaworami odcinającymi usytuowanymi przed odpowietrznikami. Odwodnienie instalacji wykonać przy użyciu zaworów spustowych zainstalowanych przy grzejnikach na powrocie

Dokładne opisy technologii wykonywania rurociągów z poszczególnych materiałów zostaną podane przez producentów lub dostawców materiałów.

	<p><u>OBIEKT:</u>. BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11</p>	STRONA 8
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

3.4 ODBIÓR ROBÓT.

Odbiór materiałów, elementów i urządzeń.

Odbiór materiałów powinien być dokonany bezpośrednio po ich dostarczeniu na budowę. Odbiór materiałów powinien obejmować sprawdzenie ich właściwości technicznych zgodnie z wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych, aprobat technicznych, dokumentacji i innych dokumentów odniesienia. Jakość materiałów musi być potwierdzona właściwymi dokumentami dopuszczającymi materiały do obrotu i stosowania w budownictwie, którymi są:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa,
- certyfikat zgodności lub deklaracja zgodności z dokumentem odniesienia (PN, aprobata techniczna, itp.).

Materiały dostarczone na budowę muszą być właściwie oznakowane, odpowiednio znakiem bezpieczeństwa, znakiem budowlanym lub znakiem zgodności z PN. Ponadto na materiałach lub opakowaniach muszą znajdować się inne informacje, w tym instrukcja określająca zakres stosowania i sposób stosowania.

3.5 Badania.

Badanie szczelności na zimno.

Badania szczelności na zimno nie należy przeprowadzać przy temperaturze zewnętrznej niższej od 0°C. Badanie szczelności należy przeprowadzać przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji termicznej.

Przed przystąpieniem do badania szczelności należy odłączyć wszystkie elementy i armaturę, które przy ciśnieniu wyższym od ciśnienia pracy mogłyby ulec uszkodzeniu lub zakłócić próbę, następnie instalację podlegającą próbie kilkakrotnie skutecznie przepłukać wodą. Na 24 godz. (gdy temperatura zewnętrzna jest wyższa od +5°C) przed rozpoczęciem badania szczelności instalacji powinna być napełniona wodą zimną i dokładnie odpowietrzona. W tym okresie należy dokonać starannego przeglądu wszystkich elementów oraz skontrolować szczelność połączeń przewodów, dławic zaworów i in. przy ciśnieniu statycznym słupa wody w instalacji.

Po stwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy podnieść ciśnienie w instalacji za pomocą pompy ręcznej tłokowej, podłączonej w najniższym jej punkcie. Pompa musi być wyposażona w zbiornik wody, zawory odcinające, zawór zwrotny i spustowy oraz cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy min. 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej 0,1 bara (0,01 Mpa).

Wartości ciśnienia próbnego należy przyjmować na podstawie tabl. 11-3 w "Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe".

Wyniki badania szczelności należy uznać za pozytywne, jeżeli w ciągu 20 min.:

- *manometr nie wykaże spadku ciśnienia,*
- *nie stwierdzono przecieków ani roszczenia.*

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 9
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

Podczas badania szczelności należy utrzymywać w instalacji stałą temperaturę wody, gdyż jej zmiana o 10° powoduje zmianę ciśnienia o 0,5 - 1,0 bara.

Po pierwszym napełnieniu instalacji wodą nie należy jej opróżniać, z wyjątkiem przypadków, gdy zachodzi konieczność dokonania naprawy. W takich sytuacjach dopuszcza się opróżnianie tylko tej części zładu, gdzie wykonywane są prace naprawcze i tylko na okres niezbędny do wykonania tych prac.

Instalację napełnioną wodą i unieruchomioną w okresie ujemnej temperatury zewnętrznej należy zabezpieczyć przed skutkami zamarznięcia wody.

Badanie szczelności i działania w stanie gorącym.

Badanie szczelności i działania instalacji na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek oraz po uzyskaniu pozytywnych wyników badań zabezpieczenia instalacji zgodnie z wymaganiami polskiej normy PN-91/B-02419 "Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenia instalacji ogrzewań wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.". Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzić po uruchomieniu źródła ciepła, w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego, lecz nie przekraczających parametrów obliczeniowych. Przed przystąpieniem do próby działania instalacji w stanie gorącym budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godzin.

Podczas próby szczelności na gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za pozytywny, jeśli cała instalacja nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń.

W celu zapewnienia maksymalnej szczelności eksploatacyjnej, należy - po próbie szczelności na gorąco zakończonej wynikiem pozytywnym - poddać instalację dodatkowej obserwacji. Instalację taką można uznać za spełniającą wymagania szczelności eksploatacyjnej, jeżeli w czasie 3-dobowej obserwacji niezbędne uzupełnienie wody w zładzie nie przekroczy 0,1% pojemności zładu.

Regulacja działania.

Przed przystąpieniem do czynności regulacyjnych należy sprawdzić, czy wykonane przegrody zewnętrzne budynku spełniają wymagania ochrony cieplnej. Należy sprawdzić szczelność okien i drzwi oraz spowodować usunięcie zauważonych usterek. Istotne spostrzeżenia powinny być udokumentowane wpisem do dziennika budowy, a ich wpływ na warunki regulacji uwzględniony w protokole odbioru.

Regulacja montażowa przepływów czynnika grzejącego w poszczególnych obiegach instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego, przy zastosowaniu nastawnych elementów regulacyjnych, w zaworach z podwójną regulacją lub kryz dławiących, powinna być przeprowadzona po zakończeniu montażu, płukaniu i próbie szczel-

	OBIEKT: . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY ADRES OBIEKTU: KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A INWESTOR: ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH ADRES INWESTORA: 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 10
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

ności instalacji w stanie zimnym. Wszystkie zawory odcinające na gałęziach instalacji muszą być całkowicie otwarte; ponadto należy skontrolować prawidłowość odpowietrzenia zładu.

Po przeprowadzeniu regulacji montażowej, podczas dokonywania odbioru poprawności działania, należy dokonywać pomiarów w następujący sposób:

- a) pomiar temperatury zewnętrznej za pomocą termometru zapewniającego dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometr ten należy umieszczać w miejscu zacienionym na wysokości 1,5 m nad ziemią i w odległości nie mniejszej niż 2 m od budynku;
- b) pomiar parametrów czynnika grzejnego za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$,
- c) pomiar spadków ciśnienia wody w instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego za pomocą manometru różnicowego podłączonego do króćców na głównych rozdzielaczach: zasilającym i powrotnym;
- d) pomiar temperatury powietrza w ogrzewanych pomieszczeniach za pomocą termometrów zapewniających dokładność pomiaru $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$; termometry te zabezpieczone przed wpływem promieniowania należy umieszczać na wysokości 0,5 m nad podłogą w środku pomieszczenia, a przy większych pomieszczeniach w kilku miejscach w taki sposób, aby odległość punktu pomiaru od ściany zewnętrznej nie przekraczała 2,5 m, a odległość między punktami pomiarowymi - 10 m;
- e) pomiar spadków temperatury wody w wybranych odbiornikach ciepła lub pionach w ogrzewaniach wodnych, pośrednio za pomocą termometrów dotykowych (termistorowych) o dokładności odczytu $\pm 0,5^{\circ}\text{C}$. Pomiary te należy przeprowadzać na prostym odcinku przewodu, po uprzednim oczyszczeniu z farby i rdzy powierzchni zewnętrznych rury w punkcie przyłożenia czujnika przyrządu.

Ocena regulacji i kryteria oceny:

- a) Oceny efektów regulacji montażowej instalacji wewnętrznej ogrzewania wodnego należy dokonać przy temperaturze zewnętrznej, w przypadku ogrzewania pompowego, możliwie najniższej, lecz nie niższej niż obliczeniowa i nie wyższej niż $+6^{\circ}\text{C}$,
- b) Ocena prawidłowości przeprowadzenia regulacji montażowej instalacji ogrzewania wodnego polega na:
 - skontrolovaniu temperatury zasilania i powrotu wody na głównych rozdzielaczach i porównaniu ich z wykresem regulacji eksploatacyjnej (dla aktualnej temperatury zewnętrznej) po upływie co najmniej 72 godzin od rozpoczęcia ogrzewania budynku; wartości bezwzględne tej temperatury w okresie 6 godzin przed pomiarem nie powinny odbiegać od wykresu regulacyjnego więcej niż $\pm 2^{\circ}\text{C}$,

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 11
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

- skontrolowaniu pracy wszystkich grzejników w budynku, w sposób przybliżony, przez sprawdzenie co najmniej ręką „na dotyk”, a w przypadkach wątpliwych przez pomiar temperatury powrotu,
- skontrolowaniu zgodności temperatury powietrza w pomieszczeniu przy odbiorze poprawności działania instalacji w ogrzewanych pomieszczeniach. W przypadku przeprowadzania badania w pomieszczeniach użytkowanych konieczne jest uwzględnienie wpływu warunków użytkowania (dodatkowych źródeł ciepła, intensywności wentylacji itp.), na kształtowanie się temperatury powietrza.
- skontrolowaniu spadku ciśnienia wody w instalacji, mierzonego na głównych rozdzielaczach i porównaniu go z wielkością określoną w dokumentacji (tylko w ogrzewaniu z obiegiem pompowym); dopuszczalna odchyłka powinna się mieścić w granicach $\pm 10\%$ obliczeniowego spadku ciśnienia,
- skontrolowaniu spadków temperatury wody w poszczególnych gałęziach na rozdzielaczu.

W pomieszczeniach, w których temperatura powietrza nie spełnia wymagań, należy:

- przeprowadzić korektę działania ogrzewania przez odpowiednie doregulowanie przepływów wody przez piony i grzejniki,
- określić inne właściwe przyczyny przegrzewania lub niedogrzewania (np. błąd w doborze wielkości grzejników lub obliczeniu zapotrzebowania na ciepło, nieprawidłowe wykonanie elementów konstrukcyjno-budowlanych decydujących o rzeczywistym zużyciu ciepła itp.) i usunąć te przyczyny.

3.6 Odbiory międzyoperacyjne.

Odbiór międzyoperacyjny powinien objąć swym zakresem:

- przejścia dla przewodów przez ściany i stropy - umiejscowienie i wymiary otworów,
- ściany w miejscach ustawienia grzejników (otynkowanie),

Odbiór międzyoperacyjny należy przeprowadzić jeszcze przed montażem instalacji i grzejników.

Z odbioru międzyoperacyjnego należy spisać protokół stwierdzający jakość wykonania oraz przydatność robót i elementów do prawidłowego wykonania i montażu; protokół podpisuje kierownik robót instalacyjnych przy udziale majstra i brygadzysty oraz inspektora nadzoru technicznego.

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 12
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

3.7 Odbiory końcowe.

Przy odbiorze końcowym instalacji centralnego ogrzewania należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badania szczelności oraz czynności regulacyjnych, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych - Tom II - Instalacje sanitarne i przemysłowe" oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych oraz poradnik wydany przez COBRI „INSTAL” w Warszawie.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów instalacji,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowanych materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od przegród budowlanych i innych przewodów,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń,
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami,
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzania wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania grzejników,
- jakość wykonania izolacji cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

Z każdego odbioru i próby ma być sporządzony protokół, który jest ewidencjonowany i przechowywany wraz z dokumentacją budowy. Odbiór końcowy dokonywany jest między innymi na podstawie protokołów odbiorów częściowych elementów zanikających lub ulegających zakryciu oraz prób.

3. INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ

3.1 INSTALACJA WODY ZIMNEJ I CIEPŁEJ - RURY

3.1.1 WSTĘP

Przedmiotem opracowania jest podłączenie do projektowanych piecy gazowych dwufunkcyjnych przyłączy wody zimnej i ciepłej z istniejących podgrzewaczy elektrycznych wody ciepłej.

3.1.2 MATERIAŁY

Materiały, elementy i urządzenia użyte do wykonania instalacji wody powinny odpowiadać Polskim Normom i Normom Branżowym, a w razie ich braku powinny mieć decyzje dopuszczające je do stosowania w budownictwie.

	OBIEKT: . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY ADRES OBIEKTU: KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A INWESTOR: ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH ADRES INWESTORA: 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 13
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

Materiały użyte do wykonania muszą spełniać poniższe wymagania:
Przewody zimnej wody i ciepłej oraz technologia wykonania jak w pkt. 2 .

4. WEWNĘTRZNA INSTALACJA GAZOWA

4.1 Instalacje wewnętrzne z rur stalowych

Zgodnie z tymi przepisami na rurociągi instalacji należy stosować rury stalowe bez szwu, ciągnione. Rury muszą być zabezpieczone na końcach zatyczkami z tworzywa sztucznego, aby zapobiec zabrudzeniom w czasie składowania i transportu.

Montaż rurociągów instalacji gazowej należy rozpocząć po wykonaniu instalacji wod-kan oraz centralnego ogrzewania.

Odległość rurociągów od instalacji elektrycznej w przypadku równoległego prowadzenia nie może być mniejsza niż 10cm. Dopuszczalne jest krzyżowanie przewodów z instalacją elektryczną. W tych miejscach należy zachować minimalny prześwit 10mm lub zastosować tuleję ochronną z PCV. Odległość rurociągów gazowych od rurociągów innych mediów nie może być mniejsza niż 25cm. Rurociągi muszą być podparte w odstępach wystarczających dla uniemożliwienia ich ugięcia lub odkształcenia.

Odstępy pomiędzy podporami rurociągów

Średnica zewnętrzna (mm)	Odstępy maksymalne (m)
do 15	1,5
od 20 do 25	2,0
od 32 do 50	2,5
większe niż 50	3,0

Podpory rurociągów muszą być wykonane z materiałów odpornych na korozję i muszą być odizolowane od rurociągów.

Rurociągi powinny być zaopatrzone w zacisk uziemiony usytuowany możliwie jak najbliżej miejsca, w którym rurociąg wchodzi do budynku. Nie powinno się wykorzystywać rurociągów do uziemiania wyposażenia elektrycznego.

Zawory eksploatacyjne na instalacji zamontowane zostaną w skrzynkach w piwnicy. Dostęp do zaworów powinien być zapewniony tylko dla personelu zajmującego się eksploatacją instalacji.

Jako zawory odcinające dla instalacji należy stosować zawory gazowe kulowe przelotowe, model nakrętno - wkrętny, średnica nominalna wg średnicy rur, ciśnienie nominalne 0.6 Mpa. Korpus zaworu mosiężny MD 58 niklowany, kula mosiężna MD 58 chromowana, uszczelnienie kuli – teflon PTFE.

4.1.1 Rury miedziane technologia wykonania i montażu wg. pkt. 2

	<p>OBIEKT:. BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY ADRES OBIEKTU: KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A INWESTOR: ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH ADRES INWESTORA: 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11</p>	STRONA 14
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

4.2 PRÓBY INSTALACJI

Próby wytrzymałości mechanicznej

Próba wytrzymałości mechanicznej powinna być przeprowadzona po zmontowaniu instalacji przed jej zakryciem z zaślepienymi korpusami punktów poboru.

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

- dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5 MPa

Próby szczelności

Próba szczelności po zakończeniu montażu.

Rurociągi powinny być całkowicie zmontowane i przymocowane do ściany. Zespoły korpusów punktów poboru powinny być zaślepione. Wszystkie złącza przygotowane pod czujniki ciśnienia i zawory nadmiarowe powinny być zaślepione.

Podczas przeprowadzania prób należy stosować poniższe wartości ciśnień:

- dla rurociągów o ciśnieniu pracy 0,5MPa

- z urządzeniami 0.25 MPa

Próba szczelności po zakończeniu montażu a przed eksploatacją instalacji.

Przed przeprowadzeniem tej próby należy zamontować wszystkie punkty poboru.

4.3 WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU

Instalacje należy wykonać zgodnie z wymaganiami zawartymi w:

„Warunkach technicznych wykonania i odbioru robót budowlano – montażowych” tom 2, wydanymi w 1988r.

Wszystkie piony, zawory, skrzynki zaworowe, manometry, muszą być oznaczone w sposób czytelny i trwały. Również rurociągi prowadzone po ścianach, w kanałach instalacyjnych oraz nad sufitami podwieszanymi powinny być oznakowane barwnie.

Rurociągi muszą być oznakowane w sąsiedztwie zaworów odcinających, rozgałęzień przed i za przegrodami (ścianki) itp. oraz na prostych odcinkach nie dłuższych niż 10m.

Wszystkie zawory i piony muszą być oznakowane. Oznakowanie to musi być zamocowane do zaworu lub skrzynki.

Wykaz prób jakie należy wykonać przed oddaniem instalacji do eksploatacji.

Próby po zakończeniu montażu instalacji rurociągowych i wyposażeniu ich w co najmniej we wszystkie korpusy punktów poboru lecz przed ich użyciem.

Powinno się wykonać następujące próby i czynności kontrolne:

- próba wytrzymałości mechanicznej
- próba szczelności
- próba na obecność połączeń krzyżowych i przeszkód w przepływie
- kontrola oznakowania i wsporników rurociągowych
- kontrola wzrokowa, czy wszystkie elementy zamontowane na tym etapie spełniają wymagania techniczne określone w projekcie

Po wykonaniu wszystkich prób należy przedstawić sporządzić i przedstawić inspektorowi nadzoru protokoły

	OBIEKT: BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY ADRES OBIEKTU: KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A INWESTOR: ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH ADRES INWESTORA: 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 15
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

5. TECHNOLOGIA KOTŁOWNI

5.1 Wymagania ogólne

Przewody rozprowadzające i powrotne czynnika grzejjnego należy wyposażyć w zawory odcinające zgodnie ze schematem.

W kotłowni należy zainstalować:

- termometry na rurociągach zasilającym i powrotnym;
- manometry tarczowe zgodnie ze schematem cieplnym;
- w najniższych punktach instalacji, na rurociągach należy zainstalować zawory umożliwiające odwodnienie instalacji i urządzeń;
- w każdym najwyższym punkcie instalacji należy zainstalować zawory umożliwiające odpowietrzenie lub odpowietrzniki automatyczne odcięte zaworem kulowym;
- w pomieszczeniu wykonać doprowadzenie wody z wodociągu zakończone zaworem czerpalnym ze złączką do węża;
- pod wylotem zaworu powinien znajdować się zlew nad który sprowadzone będą przewody od zbiorników odpowietrzających, zakończone zaworami odcinającymi;
- wszystkie przejścia przez ściany kotłowni do pomieszczeń sąsiednich wykonać w odporności ppoż. EI60, wg rysunku szczegółowego zawartego na rysunku rzutu kotłowni.

Uwaga: Połączenie do napełniania i uzupełniania wody w instalacji CO podczas normalnej pracy powinno być trwale odcięte od instalacji wew. Uruchamiane powinno być jedynie w przypadku stwierdzenia ubytków wody w instalacji wew. po określeniu przez zarządcę obiektu przyczyny ubytków wody w instalacji.

5.2 Materiały

Instalacje w kotłowni należy wykonać z rur miedzianych łączonych poprzez Lutowanie. Armaturę w kotłowni należy łączyć na gwint .

Lp.	Nazwa urządzenia	Szt.
1	Kocioł dwufunkcyjny firmy Junkers	1
2	Naczynia wzbiorcze przeponowe wyposażenie kotła	1
3	Pompa obiegowa instalacji c.o. wyposażenie kotła	1

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 16
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

4	Zawór bezpieczeństwa w wyposażeniu kotła	1
5	Rozdzielacze do kotłów i instalacji c.o. typowy	1
6	Filtr mechaniczny na instalacji wody zimnej	1
7	Instalacja odprowadzania spalin - system MKS	1

5.3 Montaż rurociągów

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 17
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

- Rurociągi łączyć za pomocą lutowania,
 - Wykonać połączenia rurociągów z armatura za pomocą połączeń gwintowanych .
 - Połączenia gwintowane uszczelniać pakułami i pastą lub taśmą teflon.
 - Przewidzieć łączniki dystansowe za armaturą kulową, gwintowaną w celu łatwego demontażu i montażu armatury na wypadek jej wymiany.
-
- Wszystkie kolana o promieniu gięcia 1,5 D.

5.4 Próby ciśnieniowe

- Próbę dla instalacji wodnych rurowych, bez podłączenia urządzeń, wykonać wodą na zimno na ciśnienie 0,6 Mpa a następnie na gorąco przy ciśnieniu roboczym.
- Dla instalacji gazowej sprężonym powietrzem na ciśnienie 100 kPa (1,0 bara) przez 30 min.

	<u>OBIEKT:</u> . BUDYNEK MIESZKALNY WIELORODZINNY <u>ADRES OBIEKTU:</u> KOWARY UL. WIEJSKA NR 55A <u>INWESTOR:</u> ZARZĄD EKSPLOATACJI ZASOBÓW KOMUNALNYCH <u>ADRES INWESTORA:</u> 58-300 KOWARY, ul. DWORCOWA 11	STRONA 18
CPV 45211340-4	Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót- instalacje sanitarne ;centralnego ogrzewania; instal. gazowa oraz instal. wody zimnej i ciepłej w Kowarach ul. Wiejska 55a .	

5.5 Zabezpieczenie antykorozyjne przewodów oraz izolacja cieplna.

- Wszystkie przewody przed wykonaniem izolacji cieplnej należy oczyścić z rdzy poprzez piaskowanie i dwukrotnie pomalować farbą zabezpieczającą przed korozją;
- Następnie przewody należy zaizolować stosując otuliny i łupki z pianki poliuretanowej w płaszczu z folii PCV, koloru szarego, z atestem ppoż.
- Zaznaczyć strzałkami koloru czerwonego na izolacji kierunek przepływu czynnika grzejącego dla przewodów zasilających i koloru niebieskiego dla przewodów powrotnych.
- Rurociągi i rozdzielacze izolować cieplnie izolacją PU gr. 20 mm np. ISOTUBE prod. NMC

5.6 Uwagi końcowe

Rurociągi muszą spoczywać na konstrukcjach wsporczych, kotwionych w ścianie lub podwieszanych do stropu, zawieszenia systemowe posiadające atesty dot. wytrzymałości.

Roboty montażowe wykonać zgodnie z PN-77/H-34031 i BN-90/8864-46 oraz "Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano- montażowych, t. II , "Instalacje Sanitarne i Przemysłowe"