

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru przyłącza i instalacji kanalizacji deszczowej zewnętrznej oraz wymiany instalacji wodociągowej, centralnego ogrzewania, instalacji wentylacji oraz kotłowni z instalacją gazową dla termomodernizacji istniejącego budynku Zespołu Szkół nr 1 w Koluszkach

Spis treści:

IS1	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru przyłącza i instalacji zewnętrznej kanalizacji deszczowej	Strona 3
IS2	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej	Strona 14
IS3	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania	Strona 25
IS4	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót montażowych instalacji wentylacji	Strona 37
IS5	Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót montażowych kotłowni gazowej oraz instalacji gazowej	Strona 47

IS1
Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru instalacji
kanalizacji zewnętrznej deszczowej do budynku Zespołu Szkół
nr 1 w Koluszkach

Spis treści:

- 1.0. Część ogólna
 - 1.1. Przedmiot ST
 - 1.2. Zakres stosowania ST
 - 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST
 - 1.4. Określenia podstawowe
 - 1.5. Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacyjnych
 - 1.6. Nazwy i kody
- 2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów
 - 2.1. Rodzaje materiałów
 - 2.1.1. Rury i kształtki z niezmiekczonego PVC-U
 - 2.1.2. Studzienki kanalizacyjne
- 3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
- 4.0. Wymagania dotyczące transportu
 - 4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych
 - 4.2. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych
 - 4.2.1. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych
 - 4.2.2. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych prefabrykowanych i ich elementów prefabrykowanych
 - 4.3. Składowanie materiałów
 - 4.3.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem
 - 4.3.2. Składowanie studzienek z tworzyw sztucznych
 - 4.3.3. Składowanie studzienek prefabrykowanych
- 5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót
 - 5.1. Warunki przystąpienia do robót
 - 5.2. Montaż rurociągów
 - 5.3. Połączenia rur i kształtek z PVC-U
 - 5.3.1. Połączenia kielichowe na wcisk
 - 5.4. Studzienki kanalizacyjne
- 6.0. Kontrola jakości robót
- 7.0. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót
 - 7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót
 - 7.2.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych
 - 7.2.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych
- 8.0. Sposób odbioru robót
 - 8.1. Badania przy odbiorze – rodzaje robót
 - 8.2. Odbiór techniczny częściowy
 - 8.3. Odbiór techniczny końcowy
- 9.0. Podstawa rozliczenia robót
 - 9.1. Zasady rozliczenia i płatności
 - 9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu
- 10.0. Dokumenty odniesienia

1.0. Część ogólna

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej standardowej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych przeznaczonych do odprowadzania ścieków deszczowych

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

Projektant sporządzający dokumentację projektową i odpowiednie szczegółowe specyfikacje techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych może wprowadzać do niniejszej standardowej specyfikacji zmiany, uzupełnienia lub uściślenia, odpowiednie dla przewidzianego projektem zadania, obiektu lub robót, uwzględniające wymagania Zamawiającego oraz konkretne warunki ich realizacji, które są niezbędne do określenia ich standardu i jakości.

Odstępstwa od wymagań podanych w niniejszej specyfikacji mogą mieć miejsce tylko w przypadkach małych, prostych i drugorzędnych robót o niewielkim znaczeniu, dla których istnieje pewność, że podstawowe wymagania będą spełnione przy zastosowaniu metod wykonania wynikających z doświadczenia i przy przestrzeganiu zasad sztuki budowlanej.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu sieci kanalizacyjnych i przykanalików z tworzyw sztucznych oraz obiektów i urządzeń na tych sieciach, a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

Robotami tymczasowymi przy budowie sieci kanalizacyjnych wymienionych wyżej są: wykopy, umocnienia ścian wykopów, odwodnienie wykopów na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych (względnie opadowych), wykonanie podłoża, zasypianie wykopów wraz z zagęszczeniem obsypki i zasypki.

Do prac towarzyszących należy zaliczyć między innymi geodezyjne wytyczenie tras kanalizacyjnych oraz ich inwentaryzację powykonawczą.

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci Kanalizacyjnych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami

System kanalizacyjny - sie rurociągów i urządzeń lub obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków i/lub wód powierzchniowych od przykanalików do oczyszczalni lub innego miejsca utylizacji.

System grawitacyjny - system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości, a przewody są projektowane do pracy w normalnych warunkach w przypadku częściowego napełnienia.

Sieć kanalizacyjna ogólnospławna - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych, przemysłowych i opadowych.

Sieć kanalizacyjna ściekowa - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Sieć deszczowa - sieć przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

Studzienka monolityczna - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

Studzienka murowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej wykonana jest z cegły.

Studzienka włazowa - studzienka przystosowana do wchodzenia i wychodzenia dla wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

Studzienka inspekcyjna (przeglądowa) - studzienka niewłazowa przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych i kontrolnych z powierzchni terenu za pomocą urządzeń hydraulicznych (czyszczenie kanałów) oraz techniki video do przeglądów kanałów.

Komora robocza - część studzienki przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 9 WTWiO dla sieci kanalizacyjnych, ST i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacyjnych

Dokumentację robót montażowych sieci kanalizacyjnych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówie publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza czyli wcześniej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 7 lipca 1994 r. - tekst jednolity Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami).

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

1.7. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

CPV 45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków

2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć:

oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U)

Rury i kształtki z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji muszą spełniać warunki określone w PN-EN 1401-1:1999.

Wymiary DN/OD rur i kształtek są następujące:

110, 125, 160, 200, 250, 315, 355, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800, 900, 1000 mm.

2.1.2. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne muszą spełniać warunki określone w PN-EN 10729:1999. Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych. Zaleca się:

- - beton hydrotechniczny z domieszkami uszczelniającymi,
- - kręgi betonowe i żelbetowe łączone na zaprawę cementową lub na uszczelki,
- - cegłę kanalizacyjną PN-76/B-12037,
- - tworzywa sztuczne, takie jak PVC-U, PP, PE i inne.

W przypadku ścieków agresywnych należy zastosować odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacje.

Minimalna średnica wewnętrzna studzienki włazowej powinna wynosić 1,20 m wyjątkowo dopuszcza się 1,0 m a wysokość komory roboczej 2,0 m.

3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, 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 ilości wskazaniom zawartym w SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez inwestora. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora.

Sprzęt stosowany do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy, oraz spełniać normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi inwestora o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji nie może być później zmieniany bez jego zgody.

4.0. Wymagania dotyczące transportu

4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, a wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia.

Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych

4.2.1. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych

Studzienki podczas transportu muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Powinny być ułożone ściśle obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się (wyłącznie materiałami niemetalowymi - najlepiej

taśmami parcianymi).

Powierzchnie pojazdów przewożących studzienki muszą być równe i pozbawione ostrych lub wystających krawędzi.

4.2.2. Wymagania dotyczące przewozu studzienek kanalizacyjnych prefabrykowanych i ich elementów prefabrykowanych

Studzienki kanalizacyjne prefabrykowane należy przewozić w pozycji ich wbudowania. Podczas transportu muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia się. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportu powinny być one układane na elastycznych podkładach.

4.3. Składowanie materiałów

4.3.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 2,5 cm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie.

Rury kielichowe układa kielichami naprzemiennie lub kolejne warstwy oddziela przekładkami drewnianymi. Stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2m

4.3.2. Składowanie studzienek z tworzyw sztucznych

Składować należy w miejscach wyznaczonych tak, aby wszystkie elementy studzienek nie były narażone na uszkodzenia. Mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, lecz w temperaturze poniżej 40°C. Studzienki należy chronić przed kontaktem z olejami i smarami.

4.3.3. Składowanie studzienek prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane należy składować na placu składowym o wyrównanej i odwodnionej powierzchni. Prefabrykaty drobnowymiarowe mogą być układane w stosach o wysokości do 1,80 m. Stosy powinny być zabezpieczone przed przewróceniem.

5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu sieci kanalizacyjnej należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych),
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją.

5.2. Montaż rurociągów

Montaż rurociągów może odbywać się dwoma metodami:

- - montaż odcinków rurociągów na powierzchni terenu i opuszczenie ich do wykopu,
- - montaż odcinków rurociągu w wykopie.

Rury w wykopie powinny być ułożone w osi montowanego przewodu z zachowaniem spadków. Na całej

długości powinny przylegać do podłoża na co najmniej 1/4 obwodu.

5.3. Połączenia rur i kształtek z PVC-U

Przed montażem rur i kształtek z PVC-U i PP należy dokonać ich oględzin. Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymaga określonych w normach PN-EN 1401-1:1999, PN-EN 1401-3:2002(U) oraz PN-EN 1852-1999, PN-EN 1852/A1:2004.

5.3.1. Połączenia kielichowe na wcisk

Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich.

5.4. Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne powinny być szczelne i muszą spełniać wymagania określone w PN-B/10729:1999. Elementy prefabrykowane studzienek, a także studzienki z tworzyw sztucznych powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów.

6.0. Kontrola jakości robót

Szczelność przewodów wraz z podłączeniami i studzienkami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002. Badanie to powinno być przeprowadzone z użyciem powietrza (metoda L) lub wody (metoda W).

Metoda badań powinna być wskazana w dokumentacji projektowej lub szczegółowej specyfikacji technicznej (SST). Przewód kanalizacyjny spełnia wymagania określone w normie (podczas badania szczelności przy użyciu powietrza), gdy spadek ciśnienia zmierzony po upływie czasu badań jest mniejszy niż określony w tabeli 3 PN-EN 1610:2002.

Jeżeli w czasie wykonywania próby szczelności z użyciem powietrza występują uszkodzenia, należy przeprowadzić badanie wodą i wyniki te powinny być decydujące.

Wymagania dotyczące badania szczelności przy pomocy wody, są spełnione, jeżeli ilość wody dodanej (podczas wykonywania badań) nie przekracza:

- 0,15 l/m² w czasie 30 min. dla przewodów,
- 0,20 l/m² w czasie 30 min. dla przewodów wraz ze studzienkami włączowymi,
- 0,40 l/m² w czasie 30 min. dla studzienek kanalizacyjnych,
- m² - odnosi się do wewnętrznej powierzchni zwilżonej rur i studzienek.

7.0. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

7.2.1. Jednostki i zasady obmiaru robót tymczasowych

Robotami tymczasowymi przy montażu sieci wodociągowych są roboty ziemne (wykopy), umocnienia ich pionowych ścian, wykonanie podłoża pod rurociągi oraz zasypanie z zagęszczeniem gruntu. Zasady obmiaru tych robót należy przyjąć takie same jak dla robót ziemnych określone w odpowiednich katalogach.

Jednostkami obmiaru są:

- - wykopy i zasypka - m³,
- - umocnienie ścian wykopów - m²,
- - wykonanie podłoża - m³ (lub m² i grubość warstwy w m).

7.2.2. Jednostki i zasady obmiaru robót podstawowych

Obmiaru robót podstawowych sieci i przyłączy kanalizacyjnych dokonuje się z uwzględnieniem podziału na:

- - rodzaj rur i ich średnice,
- - rodzaj wykopu - o ścianach pionowych lub skarpowych,
- - głębokość posadowienia rurociągu licząc od powierzchni terenu,
- poziom wody gruntowej.

Długość kanałów obmierza się w metrach wzdłuż osi. Do długości kanałów nie wlicza się komór i studni rewizyjnych (licząc ich wymiar wewnętrzny).

Zwężki zalicza się do przewodów o większej średnicy.

Podłoża pod rurociągi obmierza się w metrach kwadratowych, a obetonowanie kanałów - w metrach sześciennych zużytego betonu.

Kształtek nie wlicza się do długości rurociągu, a oblicza się ich liczbę w sztukach.

Studni rewizyjne z prefabrykatów betonowych i tworzyw sztucznych określa się w kompletach zależnie od średnicy, rodzaju gruntów (dla studni wykonywanych metodą studniarską) i głębokości. Głębokość studni określa się jako różnicę rzędnych wjazdu i dna studni.

Długość odcinków kanałów i kolektorów poddanych próbie szczelności należy mierzyć między osiami studzienek rewizyjnych, ograniczających odcinek poddany próbie.

8. Sposób odbioru robót

8.1. Badania przy odbiorze - rodzaje badań

Badania przy odbiorze przewodów sieci kanalizacyjnej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory techniczne robót składają się z odbioru technicznego częściowego dla robót zanikających i odbioru technicznego końcowego po zakończeniu budowy. Badania przy odbiorze powinny być zgodne z PN-EN 1610.

8.2. Odbiór techniczny częściowy

Badania przy odbiorze technicznym częściowym polegają na:

- zbadaniu zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją. Dopuszczalne odchylenie w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie powinno przekraczać ± 2 cm. Dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać ± 1 cm,
- zbadaniu podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu. W przypadku naruszenia podłoża naturalnego, sposób zagęszczenia powinien być uzgodniony z projektantem lub nadzorem,
- zbadaniu podłoża wzmocnionego przez sprawdzenie jego grubości i rodzaju, zgodnie z dokumentacją
- zbadaniu materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodu, który powinien być drobny i średnioziarnisty, bez grud i kamieni. Materiał ten powinien być zagęszczony,
- zbadaniu szczelności przewodu. Badanie szczelności należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610 dla kanalizacji grawitacyjnej.

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30 minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż 10 kPa i większe niż 50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rury.

Dopuszcza się wykonywanie próby szczelności za pomocą powietrza wg PN-EN 1610.

Wyniki badań, powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek kanalizacyjnych, zwierczeń wpustów i studzienek kanalizacyjnych jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego - częściowego (załącznik 1), który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu sieci kanalizacyjnej.

Wymagane jest także dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 22 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym przewodu kanalizacyjnego, zgłosi inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewni dokonanie prób i sprawdzenie przewodu, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

8.3. Odbiór techniczny końcowy

Badania przy odbiorze technicznym końcowym polegają na:

- zbadaniu zgodności dokumentacji technicznej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją

geodezyjną

- zbadaniu zgodności protokołu odbioru wyników badań stopnia zagęszczenia gruntu
- zasypki wykopu,
- zbadaniu rozstawu studzienek kanalizacyjnych,
- zbadaniu protokołów odbiorów prób szczelności przewodów kanalizacyjnych.

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołami odbiorów technicznych częściowych przewodu kanalizacyjnego, projektem ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu, inwentaryzacją geodezyjną, protokołem szczelności systemu kanalizacji grawitacyjnej należy przekazać inwestorowi wraz z wykonanym przewodem sieci kanalizacyjnej.

Konieczne jest dokonanie wpisu do dziennika budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego.

Teren po budowie przewodu kanalizacyjnego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

Kierownik budowy przekazuje inwestorowi instrukcję obsługi określonego systemu kanalizacyjnego.

Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art. 57 ust. 1 p. 2 ustawy Prawo budowlane, przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- o wykonaniu przewodu kanalizacyjnego zgodnie z dokumentacją projektową i warunkami pozwolenia na budowę,
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadującej z budową nieruchomości.

9.0. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych sieci kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe sieci kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót ziemnych,
- montaż rurociągów i obiektów sieciowych i urządzeń,
- wykonanie prób szczelności,
- - usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót,
- - doprowadzenie terenu po budowie przewodów kanalizacyjnych do stanu pierwotnego.

9.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- opracowanie oraz uzgodnienie z odpowiednimi sytuacjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, oraz jego aktualizację stosownie do postępu robót,
- ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- opłaty za zajęcia terenu,
- przygotowanie terenu,
- konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- oczyszczanie, przestawianie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych,

poziomych, barier i świateł,
- utrzymanie płynności ruchu publicznego.
Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
- usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowań,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.
Koszt budowy, utrzymania i likwidacji objazdów, przejazdów i organizacji ruchu ponosi Zamawiający.

10. Dokumenty odniesienia

Ustawy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (jednolity tekst Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zm.).
Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. - Prawo zamówień publicznych (Dz. U. Nr 19, poz. 177).
Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. - o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881).
Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. - o ochronie przeciwpożarowej (jednolity tekst Dz. U. z 2002 r. Nr 147, poz. 1229).
Ustawa z dnia 21 grudnia 2004 r. - o dozorcze technicznym (Dz. U. Nr 122, poz. 1321 z późn. zm.).
Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. - Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. - o drogach publicznych (jednolity tekst Dz. U. z 2004 r. Nr 204, poz. 2086).
Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. - o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747).

Rozporządzenia

Rozporządzenie Ministra Rozwoju Regionalnego i Budownictwa z dnia 2 kwietnia 2001 r. - w sprawie geodezyjnej ewidencji sieci uzbrojenia terenu oraz zespołów uzgadniania dokumentacji projektowej (Dz. U. Nr 38, poz. 455).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie systemów oceny zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu ich oznaczania znakowaniem CE (Dz. U. Nr 209, poz. 1779).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 grudnia 2002 r. - w sprawie określenia polskich jednostek organizacyjnych upoważnionych do wydawania europejskich aprobat technicznych, zakresu i formy aprobat oraz trybu ich udzielania, uchylania lub zmiany (Dz. U. Nr 209, poz. 1780).
Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. - w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. - w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. - w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. - w sprawie sposobów deklarowania wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. - zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zamawiającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042).
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. - w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072).

Normy

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje
PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania

dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-ENV 1401-3:2002 (U) Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i ściekowej. Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U).

Część 3: Zalecenia dotyczące wykonania instalacji

PN-EN 1852-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-EN 1852-1:1999/A1:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu (Zmiana A1)

PN-ENV 1852-2:2003 Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polipropylen (PP). Część 2: Zalecenia dotyczące oceny zgodności

PN-EN 588-1:2000 Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Rury, złącza i kształtki do systemów grawitacyjnych

PN-EN 588-2:2000 Rury włókno-cementowe do kanalizacji. Część 2: Studzienki włączowe i niewłączowe

PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością

PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych

PN-B 10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne

PN-B 12037:1998 Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne

PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej

PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma

PN-EN 681-2:2002 Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne

IS2

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru wymiany
instalacji wodociągowej w budynku Zespołu Szkół nr 1 w
Koluszkach**

Spis treści

- 1.0. Część ogólna
 - 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
 - 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
 - 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją techniczną
 - 1.4. Określenia podstawowe, definicje
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.6. Dokumentacja robót montażowych
 - 1.7. Nazwy i kody
- 2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów
 - 2.1. Rodzaje materiałów
 - 2.1.1. Rury i kształtki z tworzywa
 - 2.1.2. Armatura instalacji wodociągowej
- 3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
- 4.0. Wymagania dotyczące transportu
 - 4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw
 - 4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury
 - 4.3. Składowanie materiałów
 - 4.3.1. Składowanie rur i kształtek
 - 4.3.2. Składowanie armatury
- 5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót
 - 5.1. Warunki przystąpienia do robót
 - 5.2. Montaż rurociągów instalacji wodociągowej
 - 5.3. Montaż rurociągów instalacji kanalizacyjnej
 - 5.4. Połączenie rur i kształtek
 - 5.5. Połączenia z armaturą
 - 5.6. Izolacja termiczna
- 6.0. Kontrola jakości robót
 - 6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
 - 6.2. Próby szczelności
 - 6.2.1. Próba szczelności instalacji wodociągowej
 - 6.2.2. Próba szczelności instalacji kanalizacji
- 7.0. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru
 - 7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót
- 8.0. Sposób odbioru robót
 - 8.1. Badania przy odbiorze instalacji wodociągowej
 - 8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny
 - 8.3. Odbiór techniczny częściowy instalacji wodociągowej
 - 8.3.1. Odbiór techniczny częściowy instalacji kanalizacji
 - 8.4. Odbiór techniczny końcowy instalacji wodociągowej
 - 8.4.1. Odbiór techniczny końcowy instalacji kanalizacji
- 9.0. Podstawa rozliczenia robót
 - 9.1. Zasady rozliczenia i płatności
- 10.0. Dokumenty odniesienia

1.0. Część ogólna

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą instalacji wodociągowej

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym stosowanym przy zleceniu i realizacji robót w zakresie objętym niniejszą specyfikacją.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji wod-kan, ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zeszycie nr 7 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWtO) Instalacji Wodociągowych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami

Instalacja wodociągowa - instalację wodociągową stanowią układy połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służące do zaopatrywania budynków w zimną i ciepłą wodę, spełniającą wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

Instalacja wodociągowa wody zimnej - instalacja zimnej wody doprowadzanej z sieci wodociągowej rozpoczyna się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego, a instalacja zimnej wody pochodzącej z własnego ujęcia (studni) od urządzenia, za pomocą którego jest pobierana woda z tego ujęcia.

Instalacja wodociągowa wody ciepłej - instalacja ciepłej wody rozpoczyna się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

Armatura przepływowa instalacji wodociągowych - wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływami w instalacji wodociągowej.

Armatura czerpalna - wszelkiego rodzaju urządzenia przeznaczone do poboru wody z instalacji wodociągowej.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie WTWiO dla instalacji wod-kan, i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Dokumentacja robót montażowych instalacji wodociągowej

Dokumentację robót montażowych instalacji wodociągowych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn.

zmianami),

- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

1.7. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

CPV 45332400-7 – roboty instalacyjne w zakresie sprzętu sanitarnego

2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Materiały stosowane do montażu instalacji wodociągowych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Rury i kształtki z tworzyw sztucznych

Do budowy instalacji wodociągowej bytowej zastosowano rury PP łączone przez zgrzewanie PN10 dla wody zimnej i PN16 dla cwu i cyrkulacji cwu. Rury układane w warstwach podłogowych lub pod tynkiem w bruździe

Instalacje wody ppoż wykonano z rur ocynkowanych prowadzonych w przestrzeni sufitu podwieszonego Rury i kształtki z tworzyw sztucznych muszą spełniać wymagania określone w odpowiednich normach:

- z polipropylenu (PP) PN ISO 15874-1+5, PN-C-89207,

Zastosowano rury PP PN16 do wody ciepłej i cyrkulacji łączone przez zgrzewanie polifuzyjne.

2.1.2. Armatura instalacji wodociągowej

Armatura sieci wodociągowej (armatura przepływowa instalacji wodociągowej) musi spełniać warunki określone w następujących normach:

PN/M-75110-11, PN/M-75113+19, PN/M-75123+26, PN/M-75144, PN/M-75147, PN/M-75150, PN/M-75167, PN/M-75172, PN/M-75180, PN/M-752G6,

W pomieszczeniach WC wymianie podlegają jedynie przewody doprowadzające wodę do przyborów sanitarnych. Baterie umywalkowe i armatura wypływowa pozostaje bez zmian

Przy podgrzewaczy należy dodatkowo zamontować zawór mieszający Dn25.

3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt powinien być uzgodniony i

zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4.0. Wymagania dotyczące transportu

4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd kołce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Podczas prac przeładunkowych, rury nie należy rzucać

Transport rur nie pakietowanych w samochodzie powinien odbywać się przy równym ułożeniu rur na podkładach drewnianych

Wykonawca powinien zabezpieczyć wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

4.3. Składowanie materiałów

4.3.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą niższą niż 0°C lub przekraczającą 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innym materiałem (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji. Oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min 10cm, grubości min 2,5cm i rozstawie co 1-2m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2m. Wysokość układania rur w stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury kielichowe układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

4.3.2. Składowanie armatury

Dostarczona na budowę armatura powinna być uprzednio sprawdzona w magazynie przedsiębiorstwa. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia i inne uszkodzenia
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętła zawieradło swobodnie zmienia swoje położenie
- armatura jest czysta a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia

Armatura powinna być składowana w magazynach zamkniętych. Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczone na budowę powinny być zaślepięte korkami lub nakrętkami kapturowymi a armatury kołnierzonej – pokrywami drewnianymi, metalowymi lub z tworzywa. Armatura specjalna taka jak zawory regulacyjne, zawory automatycznej regulacji elementy sterowania automatycznego i podobne powinny być dostarczone w skrzyniach a sprężyny i nie pokryte farbą powierzchnie powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna)

5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji co z rur stalowych należy:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji co odpowiadają założeniom projektowym

Następnie należy:

- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów wodociągowych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych

5.2. Montaż rurociągów instalacji wodociągowej

Przewody instalacji ciepłej wody i cyrkulacji prowadzone będą w bruzdzie ściennej i w kanale podposadzkowym. Przewody układane w bruzdzie ściennej powinny być układane w miarę możliwości w kierunkach prostopadłych lub równoległych do krawędzi przegród. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej, żeby na jej podstawie można je było łatwo lokalizować. Przewód prowadzony w bruzdzie powinien być montowany na wspornikach i uchwytach w sposób zabezpieczający przed zetknięciem ze ścianką bruzdy. Niedopuszczalny jest kontakt rury z tworzywa sztucznego z zaprawą wypełniającą bruzdę.

Przewód można układać w bruzdzie w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego. Przewód w rurze osłonowej powinien być ułożony swobodnie. Celowym jest, żeby oś rury osłonowej była linią falistą w płaszczyźnie równoległej do powierzchni przegrody, w której wykonano bruzdę.

Dopuszcza się układanie w bruzdzie przewodu owiniętego tekturą falistą lub folią przy zapewnieniu wokół owinięcia przestrzeni powietrznej.

Zakrycie bruzdy może nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej, prowadzonego w bruzdzie.

Przewód instalacji wodociągowej prowadzony po wierzchu przegrody lub na wspornikach powinien być zabezpieczony przed wyboczeniem oraz przed zetknięciem z powierzchnią przegrody poprzez stosowanie odpowiednio rozmieszczonych, właściwych uchwytów i podpór.

Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyższe położone punkty czerpalne.

Dopuszcza się układanie przewodów bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchania sprężonym powietrzem.

Przewody instalacji wodociągowej mogą być prowadzone w obudowanych węzłach sanitarnych, przy czym należy zapewnić dostęp do wszystkich zaworów odcinających odgałęzienia.

W miejscach przejścia przewodu przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura. Tuleje przechodzące przez strop powinny wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Przejście przewodem w tulei przez przegrodę nie może być podporą stałą lub przesuwą, jeżeli producent rury z tworzywa sztucznego nie dopuścił takiego rozwiązania a w dokumentacji technicznej instalacji nie zamieszczono szczegółowego wyjaśnienia sposobu wykonania podpory w tulei.

Odległość zewnętrznej powierzchni rury instalacji wodociągowej lub jej izolacji od ściany, stropu, podłogi albo innej przegrody wzdłuż której ona biegnie, powinna wynosić co najmniej:

dla przewodów o średnicy zewnętrznej 25 mm - 3 cm,
dla przewodów o średnicy zewnętrznej 32-50 mm — 5 cm,

dla przewodów o średnicy zewnętrznej 63-80 mm - 7 cm,
dla przewodów o średnicy zewnętrznej 90-100 mm - 10 cm

Przewody wodociągowe wykonywane z rur z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości minimum 10 cm od rurociągów ciepłych -mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy odległość ta jest mniejsza niż 10 cm, należy stosować izolację cieplną. Przewody należy również izolować, gdy działanie dowolnego źródła ciepła mogłoby spowodować podwyższenie temperatury ścianki rurociągu powyżej +30°C.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych wody zimnej i ciepłej powyżej przewodów elektrycznych. Odległość zewnętrznej powierzchni rury instalacji wodociągowej lub jej izolacji od przewodów elektrycznych powinna wynosić nie mniej niż 10 cm.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych wody ciepłej nieizolowanych poniżej przewodów gazowych w odległości mniejszej niż 10 cm.

Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby ich maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na jedną kondygnację.

Przewody z tworzywa sztucznego, nawet jeżeli posiadają przekładkę metalową nie są przewodnikiem prądu elektrycznego i nie wolno ich używać do uziemiania.

Połączenia rur i kształtek należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.

Kolejność czynności przy wykonywaniu połączeń metoda polifuzyjnego spajania:

1 - Zamocować na zgrzewarce odpowiednie nasadki grzewcze, podłączyć zgrzewarkę do sieci. Na tabliczce regulacyjnej włączamy zasilanie i ustawiamy odpowiednią dla danego materiału temperaturę polifuzyjnego spajania (255°C kopolimer polipropylenu Pp typ 3). Po uzyskaniu sygnału o osiągnięciu zadanej temp (zapalona dioda) przystępujemy do procesu spajania

2 – Należy usunąć wszelkie zanieczyszczenia z łączonych elementów instalacyjnych (należy używać roztworu alkoholu). Kształtkę wciskamy na trzpień nasadki grzewczej z jednej strony, zaś w tuleję nasadki wprowadzamy rurę. Obie czynności wykonujemy jednocześnie nie obracając elementów instalacyjnych.

3 – Po odpowiednim dla danej dymensji czasie nagrzewania liczonym od momentu pełnego wsunięcia elementów instalacyjnych w nasadkę grzewczą zgrzewarki wyjmujemy z nasadki rozgrzane elementy i poprzez wciśnięcie rury w kształtkę, osiowo bez obracania jednego elementu względem drugiego osiągamy połączenie szczelne i jednorodne poprzez cały okres eksploatacji

5.3. Połączenia rur i kształtek

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy dokonać oględzin tych materiałów.

Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym wykonanie połączenia zgrzewanego. Należy stosować tylko katalogowe kształtki producenta systemu

5.4. Połączenia z armaturą

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym połączenie z instalacją wody ciepłej

5.5. Izolacja termiczna

Roboty izolacyjne należy rozpoczynać po zakończeniu montażu odcinka przewodu lub urządzenia, przeprowadzenia prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wyżej wymienionych robót protokołem odbioru. Powierzchnie izolowanego przewodu lub urządzenia oraz materiału izolacji właściwej powinny być suche i czyste.

Izolację właściwą wykonuje się z mat, płyt, filców, otulin lub kształtek izolacyjnych z materiałów włóknistych i porowatych tworzyw sztucznych oraz pianki poliuretanowej natryskiwanej na powierzchnię izolowaną. Maty, miękkie płyty, filce i otuliny powinny być tak nałożone na styk czołowy, aby jednocześnie ściśle przylegały do izolowanej powierzchni. Styki wzdłużne sąsiednich ww. elementów powinny być przesunięte względem siebie o kąt 10° do 15°. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów górnej warstwy izolacji nie powinny pokrywać odpowiednich styków warstwy dolnej. Elementy izolacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający trwałe utrzymanie funkcjonalnych właściwości izolacji. Zaciśnięcie montażowe izolacji (tylko w przypadku izolacji wykonanej z miękkich materiałów lub wyrobów włóknistych, np. miękkich mat) nie może przekroczyć 20% grubości izolacji.

Konstrukcje wsporcze, zapewniające stałą odległość zewnętrznej powierzchni izolacji od powierzchni

elementu izolowanego, należy stosować do izolacji właściwych, wykonanych z miękkich materiałów włóknistych i zabezpieczonych:

- płaszczem ochronnym z cienkich taśm aluminiowych, papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych, jeśli średnica zewnętrzna izolacji jest większa niż 279 mm,
- płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej, niezależnie od średnicy zewnętrznej izolacji.

Konstrukcje wsporcze izolacji powinny być rozmieszczone równomiernie wzdłuż osi izolowanego rurociągu lub urządzenia w odstępach co około 1 m. Stosowanie mniejszych odstępów zaleca się w uzasadnionych przypadkach.

Konstrukcje wsporcze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne oraz powinny ograniczać punktowe mostki cieplne.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosowanie dwu- lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych wykonanych ze sztywnych porowatych materiałów izolacyjnych. Zaleca się stosowanie kształtek o wzmocnionej powierzchni zewnętrznej (np. włóknem szklanym) i z wykładziną powierzchni wewnętrznej, np. z folii aluminiowej. Poszczególne kształtki należy mocować za pomocą opasek, wykonanych np. z blachy stalowej ocynkowanej lub taśmy z tworzywa sztucznego, w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż. Stosowanie materiałów włóknistych dopuszcza się jedynie w postaci kształtek obudowanych w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody do materiału izolacyjnego. Wrzeczona zaworów i zasuw powinny być wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Ich powierzchnie nie powinny być izolowane.

Płaszcz ochronny powinien być ułożony w sposób równomierny na całej powierzchni zewnętrznej izolacji właściwej. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamania i wgnieceń oraz powinna mieć kształt odpowiedni do izolowanego przewodu lub urządzenia. Dwa przewody położone blisko siebie, (tak, że ich warstwy izolacji właściwej stykają się), mogą mieć wspólny płaszcz ochronny izolacji pod warunkiem zapewnienia możliwości swobodnego przesuwania się przewodów względem siebie. Płaszcze ochronne, wykonane z materiału nieprzepuszczającego wody i pary wodnej, na przewodach lub urządzeniach w kanałach podziemnych powinny być wyposażone w opaski lub przekładki wentylacyjne, usytuowane w miejscach zakładów poprzecznych elementów płaszcza, umożliwiające wyschnięcie izolacji właściwej w przypadku jej zawilgocenia.

Elementy płaszcza (arkusze) powinny być nałożone na powierzchnię izolacji właściwej z zachowaniem zakładu, zarówno na wzdłużnych, jak i poprzecznych stykach poszczególnych arkuszy. Zakłady wzdłużne i poprzeczne elementów (arkuszy) płaszcza powinny być tak usytuowane, aby uniemożliwiały przenikanie (podciekanie) wody opadowej. Do łączenia sąsiednich arkuszy należy stosować wkręty zabezpieczone przed korozją. Przed zamontowaniem płaszcza z taśmy aluminiowej, z papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych na izolacji właściwej, wykonanej z materiałów włóknistych w postaci mat, płyt miękkich i filców, której średnica zewnętrzna jest większa niż 279 mm, warstwa izolacji właściwej powinna być owinięta siatką ze stali ocynkowanej lub tworzyw sztucznych.

Zakończenie izolacji oraz miejsca wykonania dylatacji w płaszczach ochronnych przewodów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zawilgoceniem. W miejscach połączeń kołnierzowych izolacja cieplna przewodu lub urządzenia powinna być zakończona w odległości umożliwiającej demontaż połączenia.

Roboty izolacyjne na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane podczas opadów atmosferycznych. Ilość materiałów izolacyjnych zmagazynowanych na stanowisku pracy nie powinna być większa od ilości zużywanej w ciągu jednego dnia pracy. Prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych dopuszcza się tylko w przypadku zabezpieczenia przed opadami odcinka robót wraz ze zmagazynowanymi tam materiałami. Izolację właściwą należy bezpośrednio po wykonaniu zabezpieczyć płaszczem ochronnym przed zawilgoceniem. Jeśli powyższe wymaganie nie zostało spełnione, do czasu wykonania płaszcza należy izolację zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

6.0. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez nadzór.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągu
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów (PN – 81/B – 10725)

6.2. Próby szczelności

6.2.1. Próba szczelności instalacji wodociągowej

Sprawdzenie połączeń należy wykonać przed zabetonowaniem bruzdy instalacyjnej. Przed przystąpieniem do próby należy sprawdzić jakość wykonanych połączeń oraz robót montażowych. Przygotowaną do próby instalację należy napęlnić wodą i dokładnie odpowietrzyć. Dla instalacji ciepłej wody i cyrkulacji ciśnienie próbne należy podnieść do wartości 1,5krotnej najwyższego ciśnienia roboczego.

Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do pierwotnej wartości co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06MPa. W czasie następnych 120 minut spadek ciśnienia nie powinien przekroczyć 0,02MPa. W przypadku wystąpienia w trakcie próby przecieków, należy je usunąć i ponownie wykonać całą próbę od początku

7.0.Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru

7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Długość rurociągów należy liczyć od końcówki ostatniego łącznika do końcówki podejścia do poszczególnych odgałęzień instalacji. Długość oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierzej, podejścia do urządzeń i armatury wlicza się do ogólnej długości rurociągów, a niezależnie od tego do przedmiaru wprowadza się liczby podejść według średnic rurociągów i rodzajów podejść. Przy ustalaniu liczby podejść należy odrębnie liczyć podejścia wody zimnej, odrębnie - wody ciepłej, długość rurociągów w obejściach elementów konstrukcyjnych wlicza się do ogólnej długości rurociągów, długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów. Elementy i urządzenia instalacji, jak zawory, baterie, wodomierze, liczy się w sztukach lub kompletach.

Próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic oraz rodzajów budynków.

8.0. Sposób odbioru robót

8.1. Badania przy odbiorze instalacji wodociągowej

Badania przy odbiorze instalacji wodociągowej należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO Instalacji. Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed zmianami skracającymi trwałość instalacji.

8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- sposób prowadzenia przewodów
- elementy kompensacji
- lokalizacja przyborów sanitarnych
- przebieg tras kanalizacyjnych,
- szczelność połączeń kanalizacyjnych,
- sposób prowadzenia przewodów poziomych i pionowych,
- elementy kompensacji,
- lokalizacja przyborów sanitarnych.

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru

8.3. Odbiór techniczny częściowy instalacji wodociągowej

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji wodociągowej, które zanikają w wyniku

postępu robót, jak np. Wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach osłonowych w warstwach podłogi, uszczelnień przejść przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru technicznego końcowego. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową oraz dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), - sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót oraz dołączyć wyniki niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

8.4. Odbiór techniczny końcowy instalacji wodociągowej

Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji wodociągowej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności oraz czynności regulacyjnych a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami niniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami.
- prawidłowość ustawienia wydłużeń i armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych,
- jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

9.0. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji co może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji co uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych
- demontaż starej instalacji
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,

- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

10.0. Dokumenty odniesienia

PN-88/B-01058 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych.

PN-92/B-01706 Instalacje wodociągowe. Wymagania w projektowaniu.

PN-87/B-02151

/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

/03 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach, izolacyjność akustyczna przegród w budynkach i izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.

PN-87/B-02156 Akustyka budowlana. Metody pomiaru poziomu dźwięku A w budynkach.

PN-76/B-02440 Zabezpieczenie urządzeń ciepłej wody użytkowej. Wymagania.

PN-76/B-02861 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Suche piony. Wymagania i badania.

PN-76/B-02865 Ochrona przeciwpożarowa w budownictwie. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa wewnętrzna przeciwpożarowa.

PN-7 I/B-10420 Urządzenia ciepłej wody w budynkach. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-81/B-10800

/00 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Wspólne wymagania i badania.

/04 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. Przewody zimnej wody z polichlorku winylu i polietylenu.

PN-85/B-10702 Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-70/C-89015 Rury polietylenowe. Metody badań.

PN-70/C-89016 Kształtki polietylenowe do łączenia rur polietylenowych. Metody badań.

PN-92/C-89017 Rury z tworzyw sztucznych. Oznaczanie wytrzymałości na ciśnienie wewnętrzne.

PN-93/C-89218 Rury i kształtki z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów.

PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.

PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacje i określenia agresywności korozyjnej środowisk.

PN-85/M-75002 Armatura przepływowa instalacji wodociągowej. Wymagania i badania.

BN-74/6366-03 Rury polietylenowe typ 50. Wymiary.

BN-74/6366-04 Rury polietylenowe typ 50. Wymagania techniczne.

BN-76/8860-01 arkusze 00-04 Elementy mocujące rurociągi.

BN-85/8862-09 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki bezciśnieniowe. Wymagania i badania.

BN-85/8862-10 Instalacje wodociągowe. Zbiorniki ciśnieniowe.

[1] Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacja sanitarna i przemysłowa. Arkady. Warszawa 1988.

[2] Zasady wykonywania połączeń i prowadzenia instalacji z tworzyw sztucznych Aspol-FV.

IS3

**Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru wymiany
instalacji centralnego ogrzewania w budynku Zespołu Szkół nr
1 w Koluszkach**

Spis treści

- 1.0. Część ogólna
 - 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
 - 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
 - 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją techniczną
 - 1.4. Określenia podstawowe, definicje
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.6. Dokumentacja robót montażowych
 - 1.7. Nazwy i kody
- 2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów
 - 2.1. Rodzaje materiałów
 - 2.1.1. Rury i kształtki
 - 2.1.2. Armatura instalacji co
 - 2.1.3. Grzejniki co
- 3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
- 4.0. Wymagania dotyczące transportu
 - 4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw
 - 4.2. Wymagania dotyczące przewozu rur ze stali
 - 4.3. Wymagania dotyczące przewozu armatury
 - 4.4. Składowanie materiałów
 - 4.4.1. Składowanie rur i kształtek z tworzywa i stali
 - 4.4.2. Składowanie armatury
- 5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót
 - 5.1. Warunki przystąpienia do robót
 - 5.2. Montaż rurociągów ze stali
 - 5.2.1. Montaż przewodów z tworzywa sztucznego
 - 5.3. Połączenia rur i kształtek stalowych
 - 5.3.1. Połączenia rur i kształtek z tworzywa sztucznego
 - 5.4. Połączenie z armaturą
 - 5.5. Montaż grzejników
 - 5.6. Zabezpieczenie antykorozyjne
 - 5.7. Izolacja termiczna
- 6.0. Kontrola jakości robót
 - 6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
 - 6.2. Próby szczelności
 - 6.2.1. Próba szczelności instalacji ogrzewczej wodnej na zimno
 - 6.2.2. Próba szczelności i działania instalacji ogrzewczej w stanie gorącym
- 7.0. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru
 - 7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót
- 8.0. Sposób odbioru robót
 - 8.1. Badania przy odbiorze instalacji co
 - 8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny
 - 8.3. Odbiór techniczny częściowy instalacji ogrzewczej
 - 8.4. Odbiór techniczny końcowy instalacji ogrzewczej
- 9.0. Podstawa rozliczenia robót
 - 9.1. Zasady rozliczenia i płatności
- 10. Dokumenty odniesienia

1.0. Część ogólna

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wymianą instalacji co

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym stosowanym przy zleceniu i realizacji robót w zakresie objętym niniejszą specyfikacją.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji co, ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zeszycie nr 7 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWtO) wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami

Instalacja ogrzewcza wodna – układ połączonych przewodów wraz z armaturą, pompami obiegowymi, grzejnikami innymi urządzeniami znajdujący się za zaworami oddzielającymi od źródła ciepła

Armatura przepływowa instalacji co - wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływami w instalacji co.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 7 WTWtO dla instalacji co, i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Dokumentacja robót montażowych instalacji co

Dokumentację robót montażowych instalacji ogrzewczej stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót, sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót (zgodnie z art.

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i

odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

1.7. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

CPV 45331100-7 – instalowanie centralnego ogrzewania

2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Materiały stosowane do montażu instalacji wodociągowych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Rury i kształtki

Do wykonania instalacji ogrzewania zastosowano przewody stalowe. Przewody stalowe należy łączyć przez spawanie i układać w pod stropem piwnicy. Piony stalowe należy montować natynkowo

2.1.2. Armatura instalacji co

Na pionach instalacji co zastosowano zawory różnicy ciśnienia z zaworami odcinającymi

2.1.3. Grzejniki co

Do ogrzewania mieszkań zastosowano typowe grzejniki płytowe typu C. Do grzejników należy zamontować zawory termostaticzne. Grzejniki należy łączyć z instalacją przez zawory przyłączeniowe z możliwością spuszczenia wody

3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4.0. Wymagania dotyczące transportu

4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed

zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia.

Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu rur ze stali

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie. Podczas prac przeładunkowych, rury nie należy rzucać

Transport rur nie pakietowanych w samochodzie powinien odbywać się przy równym ułożeniu rur na podkładach drewnianych

Wykonawca powinien zabezpieczyć wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

4.3. Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

4.4. Składowanie materiałów

Składowanie rur i kształtek ze stali

Dostarczone na budowę rury stalowe powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją. Rury stalowe powinny być składowane na budowie na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas – w oddzielnych stosach.

4.4.2. Składowanie armatury

Dostarczona na budowę armatura powinna być uprzednio sprawdzona w magazynie przedsiębiorstwa.

Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia i inne uszkodzenia
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętła zawieradło swobodnie zmienia swoje położenie
- armatura jest czysta a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia

Armatura powinna być składowana w magazynach zamkniętych. Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczone na budowę powinny być zaślepione korkami lub nakrętkami kapturowymi a armatury kołnierzowej – pokrywami drewnianymi, metalowymi lub z tworzywa. Armatura specjalna taka jak zawory regulacyjne, zawory automatycznej regulacji elementy sterowania automatycznego i podobne powinny być dostarczone w skrzyniach a sprężyny i nie pokryte farbą powierzchnie powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna). Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0

C W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne działające korodujące. Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od urządzeń grzewczych.

5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji co należy:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji co odpowiadają założeniom projektowym

Następnie należy:

- przeprowadzić czynności demontażowe tj. odkryć kanały podpodłogowe, usunąć stare rury stalowe
- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i osadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów wodociągowych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów co
- wyznaczyć miejsca lokalizacji grzejników

5.2. Montaż rurociągów ze stali

Przewód instalacji grzewczej prowadzony po wierzchu przegrody lub na wspornikach powinien być zabezpieczony przed wyobczeniem oraz przed zetknięciem z powierzchnią przegrody poprzez stosowanie odpowiednio rozmieszczonych, właściwych uchwytów i podpór. Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne. Dopuszcza się układanie przewodów bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchania sprężonym powietrzem. W miejscach przejścia przewodu przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur; w miejscach tych powinny być założone tuleje o długości większej o 6—8 mm od grubości ściany lub stropu (łącznie z podłogą). Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleią należy wypełnić sznurem azbestowym w przypadku przewodów ciepłych. Odległość zewnętrznej ściany rury lub zewnętrznej powierzchni izolacji od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej:

dla przewodów o średnicy do 25 mm - 3,0 cm

32—50 mm - 5,0 cm

65—80 mm - 7,0 cm

powyżej 100 mm - 10,0 cm

i te same odległości powinny być zachowane między równoległe biegnącymi przewodami

Przewody pionowe należy mocować do ścian za pomocą uchwytów, przy czym przy wysokości kondygnacji poniżej 4,0 m należy zastosować jeden uchwyt w połowie kondygnacji, a przy kondygnacjach wyższych odstęp między uchwytami powinien wynosić najwyżej 4,0 m z zastosowaniem co najmniej jednego uchwytu na kondygnację. Dopuszczalna odchyłka przewodu pionowego od pionu nie może przekraczać ± 10 mm na 10 m długości przewodu pionowego.

Przewody poziome urządzeń zewnętrznych o długości powyżej 2,0 m prowadzone po ścianach budynku należy mocować do ścian za pomocą haków lub uchwytów: minimalne odstęp między umocowaniami dla poszczególnych rodzajów urządzeń i dla różnych średnic podane są w odpowiednich rozdziałach Warunków Technicznych. Przewód spawany z rur ze szwem podłużnym należy układać tak, aby szew był widoczny na całej długości przewodu, przy czym szwy dwu łączonych rur muszą być wzajemnie przesunięte o 60° na obwodzie rury. Przewody poziome w urządzeniach centralnego ogrzewania wodnego powinny być prowadzone ze spadkiem wynoszącym przynajmniej 5‰ w kierunku od najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła (w przypadku rozdziału dolnego). W wyjątkowych przypadkach, np. braku miejsca dla zachowania tego spadku wobec znacznej rozciągłości budynku, szczególnie przy rozdziale górnym, dopuszcza się stosowanie spadku

3‰ (warunkiem koniecznym jest tu zapewnienie zgodności kierunku przepływu wody i powietrza). W najniższych punktach załamań sieci przewodów należy zapewnić możliwość spuszczenia wody, natomiast w punktach najwyższych — możliwość odpowietrzenia. Przy wykonywaniu łuków giętych z rur ze szwem szew powinien się znajdować w strefie obojętnej gięcia, tzn. w płaszczyźnie przechodzącej przez oś rury i prostopadłej do płaszczyzny gięcia. Dopuszczalne spłaszczenie rury przy gięciu nie może przekraczać $10 \cdot t$ jej zewnętrznej średnicy. Dopuszcza się wykonywać gięcie na zimno rur stalowych instalacyjnych o średnicach do 50 mm; rury o średnicach większych muszą być wyginane na gorąco po napełnieniu ich piaskiem. Wykonanie podpór ruchomych powinno odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy. Jako podparcia ruchome można również traktować zawieszania oraz wsporniki do rur, odpowiadające wymaganiom odpowiednich norm.

Przewody rozdzielcze w kanale podposadzkowym należy montować na podporach. Wszystkie rodzaje podpór ruchomych powinny umożliwiać swobodne ruchy termiczne przewodów. W przypadku pionów prowadzonych po wierzchu ścian, obejścia pionów przez gałazki (tzw. „oczka”) powinny znajdować się od strony pomieszczenia. Gałazki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2‰. W ogrzewaniach wodnych przy miejscowym odpowietrzeniu gałazki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od grzejnika do pionu. W przypadkach gdy długości gałazek przekraczają 1,5 m, należy je przytwierdzać do ścian uchwytyami umieszczonymi w połowie ich długości. Wszystkie przewody urządzeń centralnego ogrzewania znajdujące się w pomieszczeniach nieogrzewanych (na poddaszach, w piwnicach, w kanałach itd.), a także przewody poziome rozdzielcze, główne piony wznosne rozdziału górnego oraz zbiorniki odpowietrzające (z wyjątkiem armatury oraz miejsc osadzenia kryz dławiących) powinny mieć izolację cieplną.

5.3. Połączenia rur i kształtek ze stali

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym wykonanie połączenia spawanego

5.4. Połączenia z armaturą

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i wewnętrznej. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym połączenie z instalacją co.

5.5. Montaż grzejników

Grzejniki przyściennne powinny być ustawiane w płaszczyźnie pionowej, równoległej do powierzchni ściany lub wnęki. Osie górnych otworów na złączki w grzejnikach panelowych powinny tworzyć linie poziome. Odstęp dowolnego grzejnika od ściany bocznej we wnęcie od strony gałazki przyłączonej nie może być mniejszy niż 25 cm. 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 ich moc o 5-10%. Jeżeli odległość od podłogi i parapetu jest mniejsza od 70 mm, należy zastosować grzejniki o mniejszej wysokości. Grzejnik należy montować w opakowaniu fabrycznym. Jeżeli instalacja centralnego ogrzewania uruchamiana jest by ogrzewać 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. Gałazki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złączek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne jest gięcie gałazki połączonej z grzejnikiem, podgrzewanie grzejnika np. palnikiem lub lampą lutowniczą, a także inne działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

5.6. Izolacja termiczna

Roboty izolacyjne należy rozpoczynać po zakończeniu montażu odcinka przewodu lub urządzenia, przeprowadzenia prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wyżej wymienionych robót protokołem odbioru. Powierzchnie izolowanego przewodu lub urządzenia oraz materiału izolacji właściwej

powinny być suche i czyste.

Izolację właściwą wykonuje się z mat, płyt, filców, otulin lub kształtek izolacyjnych z materiałów włóknistych i porowatych tworzyw sztucznych oraz pianki poliuretanowej natryskiwanej na powierzchnię izolowaną. Maty, miękkie płyty, filce i otuliny powinny być tak nałożone na styk czołowy, aby jednocześnie ściśle przylegały do izolowanej powierzchni. Styki wzdłużne sąsiednich ww. elementów powinny być przesunięte względem siebie o kąt 10° do 15° . W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów górnej warstwy izolacji nie powinny pokrywać odpowiednich styków warstwy dolnej. Elementy izolacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający trwałe utrzymanie funkcjonalnych właściwości izolacji. Zaciśnięcie montażowe izolacji (tylko w przypadku izolacji wykonanej z miękkich materiałów lub wyrobów włóknistych, np. miękkich mat) nie może przekroczyć 20% grubości izolacji.

Konstrukcje wsporcze, zapewniające stałą odległość zewnętrznej powierzchni izolacji od powierzchni elementu izolowanego, należy stosować do izolacji właściwych, wykonanych z miękkich materiałów włóknistych i zabezpieczonych:

- płaszczem ochronnym z cienkich taśm aluminiowych, papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych, jeśli średnica zewnętrzna izolacji jest większa niż 279 mm,
- płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej, niezależnie od średnicy zewnętrznej izolacji.

Konstrukcje wsporcze izolacji powinny być rozmieszczone równomiernie wzdłuż osi izolowanego rurociągu lub urządzenia w odstępach co około 1 m. Stosowanie mniejszych odstępów zaleca się w uzasadnionych przypadkach.

Konstrukcje wsporcze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne oraz powinny ograniczać punktowe mostki cieplne.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierзовych zaleca się stosowanie dwu- lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych wykonanych ze sztywnych porowatych materiałów izolacyjnych. Zaleca się stosowanie kształtek o wzmocnionej powierzchni zewnętrznej (np. włóknem szklanym) i z wykładziną powierzchni wewnętrznej, np. z folii aluminiowej. Poszczególne kształtki należy mocować za pomocą opasek, wykonanych np. z blachy stalowej ocynkowanej lub taśmy z tworzywa sztucznego, w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż. Stosowanie materiałów włóknistych dopuszcza się jedynie w postaci kształtek obudowanych w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody do materiału izolacyjnego. Wrzeciona zaworów i zasuw powinny być wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Ich powierzchnie nie powinny być izolowane.

Płaszcz ochronny powinien być ułożony w sposób równomierny na całej powierzchni zewnętrznej izolacji właściwej. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamań i wgłębień oraz powinna mieć kształt odpowiedni do izolowanego przewodu lub urządzenia. Dwa przewody położone blisko siebie, (tak, że ich warstwy izolacji właściwej stykają się), mogą mieć wspólny płaszcz ochronny izolacji pod warunkiem zapewnienia możliwości swobodnego przesuwania się przewodów względem siebie. Płaszcze ochronne, wykonane z materiału nieprzepuszczającego wody i pary wodnej, na przewodach lub urządzeniach w kanałach podziemnych powinny być wyposażone w opaski lub przekładki wentylacyjne, usytuowane w miejscach zakładów poprzecznych elementów płaszcza, umożliwiające wyschnięcie izolacji właściwej w przypadku jej zawilgocenia.

Elementy płaszcza (arkusze) powinny być nałożone na powierzchnię izolacji właściwej z zachowaniem zakładu, zarówno na wzdłużnych, jak i poprzecznych stykach poszczególnych arkuszy. Zakłady wzdłużne i poprzeczne elementów (arkuszy) płaszcza powinny być tak usytuowane, aby uniemożliwiały przenikanie (podciekanie) wody opadowej. Do łączenia sąsiednich arkuszy należy stosować wkłady zabezpieczone przed korozją. Przed zamontowaniem płaszcza z taśmy aluminiowej, z papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych na izolacji właściwej, wykonanej z materiałów włóknistych w postaci mat, płyt miękkich i filców, której średnica zewnętrzna jest większa niż 279 mm, warstwa izolacji właściwej powinna być owinięta siatką ze stali ocynkowanej lub tworzyw sztucznych.

Zakończenie izolacji oraz miejsca wykonania dylatacji w płaszczach ochronnych przewodów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zawilgoceniem. W miejscach połączeń kołnierзовych izolacja cieplna przewodu lub urządzenia powinna być zakończona w odległości umożliwiającej demontaż połączenia.

Roboty izolacyjne na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane podczas opadów atmosferycznych. Ilość materiałów izolacyjnych zmagazynowanych na stanowisku pracy nie powinna być większa od ilości zużywanej w ciągu jednego dnia pracy. Prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych dopuszcza się tylko w przypadku zabezpieczenia przed opadami odcinka robót wraz ze zmagazynowanymi tam materiałami. Izolację właściwą należy bezpośrednio po wykonaniu zabezpieczyć płaszczem ochronnym przed zawilgoceniem. Jeśli powyższe wymaganie nie zostało spełnione, do czasu wykonania płaszcza należy izolację zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

6.0. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez nadzór.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągu
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów (PN – 81/B – 10725)

6.2. Próby szczelności

6.2.1. Próba szczelności instalacji ogrzewczej wodnej na zimno

Dla rur z tworzyw sztucznych zaleca się przeprowadzenie próby szczelności według następującej procedury:

Procedura przeprowadzania badania szczelności instalacji co z tworzywa sztucznego

Nazwa czynności	Czas trwania	Warunki uznania wyników za pomyślne
Badanie wstępne – etap I	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6bar. Brak roszczenia i przecieków
Przerwa pomiędzy badaniami wstępnymi	10	-----
Badanie wstępne – etap II	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6bar. Brak roszczenia i przecieków
Do badani głównego przystąpić bezpośrednio po badaniach wstępnych		
Badanie główne	120	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,2bar. Brak roszczenia i przecieków

6.2.2. Próby szczelności i działania instalacji ogrzewczej w stanie gorącym

Próbę szczelności i działania urządzenia centralnego ogrzewania na gorąco należy przeprowadzić po uzyskaniu pozytywnego wyniku próby szczelności na zimno i usunięciu ewentualnych usterek. Próbę na gorąco należy poprzedzić płukaniem wodą gorącą. Jeśli przekazanie budynku do eksploatacji następuje w okresie letnim, próbę działania ogrzewania na gorąco należy odroczyć do nadchodzącego sezonu ogrzewczego. Próbę szczelności zładu na gorąco należy przeprowadzać w miarę możliwości przy najwyższych parametrach roboczych czynnika grzejącego. Podczas próby szczelności nad 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 dodatni, jeśli całe urządzenie nie wykazuje przecieków ani roszczenia, a po ochłodzeniu stwierdzono brak uszkodzeń i trwałych odkształceń. Przed przystąpieniem do próby działania urządzenia centralnego ogrzewania budynek powinien być ogrzewany w ciągu co najmniej 72 godz. przy czym należy dążyć do utrzymywania temperatur wewnętrznych w pomieszczeniach zgodnie z dokumentacją. W trakcie próby działania na gorąco należy sprawdzić efekty regulacji montażowej oraz przeprowadzić niezbędne korekty. Wynik próby działania urządzenia centralnego ogrzewania w stanie gorącym, mającej za zadanie sprawdzić jego zdolność do prawidłowego ogrzewania pomieszczeń, należy uznać za dodatni, jeśli we wszystkich pomieszczeniach ogrzewanych temperatury powietrza są zgodne z założeniami w dokumentacji technicznej

7.0. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru

7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Długość rurociągów należy liczyć od końcówki ostatniego łącznika do końcówki podejścia do poszczególnych odgałęzień instalacji. Długość oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierzonej, podejścia do urządzeń i armatury wlicza się do ogólnej długości rurociągów, a niezależnie od tego do przedmiaru wprowadza się liczby podejść według średnic rurociągów i rodzajów podejść. Przy ustalaniu liczby podejść należy odrębnie liczyć podejścia wody zimnej, odrębnie - wody ciepłej, długość rurociągów w obejściach elementów konstrukcyjnych wlicza się do ogólnej długości rurociągów, długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów. Elementy i urządzenia instalacji, jak zawory, grzejniki, węzły mieszkaniowe liczy się w sztukach lub kompletach.

Próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic oraz rodzajów budynków.

8.0. Sposób odbioru robót

8.1. Badania przy odbiorze instalacji ogrzewczej

Badania przy odbiorze instalacji ogrzewczej należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO Instalacji co Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji co. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji co przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed zmianami skracającymi trwałość instalacji.

8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- sposób prowadzenia przewodów
- elementy kompensacji
- lokalizacja grzejników

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru

8.3. Odbiór techniczny częściowy instalacji ogrzewczej

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy instalacji ogrzewczej, które zanikają w wyniku postępu robót, jak np. Wykonanie bruzd, przebić, wykopów oraz inne, których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego. Dotyczy on na przykład: przewodów ułożonych i zaizolowanych w zamurowywanych bruzdach lub zamykanych kanałach nieprzełazowych, przewodów układanych w rurach osłonowych w warstwach podłogi, uszczelnień przejść przez przegrody budowlane, których sprawdzenie będzie niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru technicznego końcowego. Odbiór częściowy przeprowadza się w trybie przewidzianym dla odbioru technicznego końcowego jednak bez oceny prawidłowości pracy instalacji.

W ramach odbioru częściowego należy:

- sprawdzić czy odbierany element instalacji lub jej część jest wykonana zgodnie z dokumentacją projektową oraz dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi),
- sprawdzić zgodność wykonania odbieranej części instalacji z wymaganiami określonymi w odpowiednich punktach WTWiO,
- przeprowadzić niezbędne badania odbiorcze.

Po dokonaniu odbioru częściowego należy sporządzić protokół potwierdzający prawidłowe wykonanie robót oraz dołączyć wyniki niezbędnych badań odbiorczych. W protokole należy jednoznacznie zidentyfikować lokalizację odcinków instalacji, które były objęte odbiorem częściowym.

8.4. Odbiór techniczny końcowy instalacji ogrzewczej

Przy odbiorze końcowym urządzeń instalacji ogrzewczej wodnej należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych i prób szczelności oraz czynności regulacyjnych a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną (po uwzględnieniu udokumentowanych odstępstw), z warunkami niniejszego rozdziału oraz wymaganiami odpowiednich norm przedmiotowych lub innych warunków technicznych.

W szczególności należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów i elementów urządzenia,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- jakość zastosowania materiałów uszczelniających,
- wielkość spadków przewodów
- odległości przewodów względem siebie i od przegród budowlanych,
- prawidłowość wykonania odpowietrzeń
- prawidłowość wykonania podpór przewodów oraz odległości między podporami.
- prawidłowość ustawienia wydłużek i armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

9.0. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji co może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub

- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji co uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych
- demontaż starej instalacji
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

10.0. Dokumenty odniesienia

PN-EN 806-1:2004

PN-88/B-01058 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych.

PN-87/B-02151

/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

/03 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach, izolacyjność akustyczna przegród w budynkach i izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.

PN-87/B-02156 Akustyka budowlana. Metody pomiaru poziomu dźwięku A w budynkach.

PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.

PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.

PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacje i określenia agresywności korozyjnej środowisk.

BN-76/8860-01 arkusze 00-04 Elementy mocujące rurociągi.

PB-84/B-01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.

PN-90/B-01421 Ciepłownictwo, terminologia.

PN-90/B-1430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.

PN-91/B-02020 Ochrona ciepła budynków. Wymagania i obliczenia. PN-87/B-02151/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem w budynkach. Dopuszczalna wartość poziomu dźwięku w pomieszczeniach.

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

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

PB-87/B-02411 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwo stałe. Wymagania.

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-0241*5 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 ciepłych. Wymagania.

PN-91/B-02419 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych i wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Badania.

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

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

PN-83/B-03406 Ogrzewnictwo. Obliczanie zapotrzebowania ciepła pomieszczeń o kubaturze do 600 m³.

PN-83/B-03430 Wentylacja w budynkach mieszkalnych, zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej. Wymagania.

PN-64/B-10400 Urządzenia centralnego ogrzewania w budownictwie powszechnym. Wymagania i badania techniczne przy odbiorze.

PN-85/C-04601 Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych.

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

PN-74/H-74200 Rury stalowe ze szwem gwintowane.

PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

PN-90/H-83131

/OI Centralne ogrzewanie. Grzejniki. Ogólne wymagania i badania.

PN-79/H-97053 Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.

PN-79/H-97070 Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowe, wytyczne ogólne.

PN-76/M-34034 Rurociągi. Zasady obliczeń strat ciśnienia.

PN-87/M-35350 Kotły grzewcze wodne niskotemperaturowe gazowe. Wymagania i badania.

PN-82/M-42050 Automatyka przemysłowa, regulatory o bezpośrednim działaniu ciągłym. Wymagania i badania.

PN-86/M-44015 Pompy. Ogólne wymagania i badania.

PN-83/M-44321 Pompy odśrodkowe do instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej. Podstawowe parametry i główne wymiary.

PN-82/M-74101 Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania.

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

PN-91/M-75009 Armatura instalacji centralnego ogrzewania. Zawory regulacyjne. Wymagania i badania.

PN-90/M-75010 Termostatyczne zawory grzejnikowe. Wymagania i badania.

BN-76/8860-01

/OI Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych.

/03 Elementy mocujące rurociągu. Zawieszenia do rur, części.

BN-75/8864-13 Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych. Wymiary.

BN-90/8864-46 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze.

BN-85/8864-48 Ogrzewnictwo. Grzejniki. Badania cieplne i hydrauliczne.

BN-76/8864-49 Centralne ogrzewanie. Grzejniki rurowe gładkie.

BN-80/8864-54 Grzejniki rurowe stalowe ożebrowane z rur o średnicy 42 mm.

BN-84/8864-55 Wymienniki ciepła przepływowe płaszczowo-rurowe. Wymagania i badania.

BN-84/8864-56 Centralne ogrzewanie. Grzejniki stalowe członowe.

BN-85/8864-60 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Odmulniki. Wymagania i badania.

BN-80/9055-02

/00-02 Centralne ogrzewanie. Elementy mocujące grzejniki.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacja sanitarna i przemysłowa. Arkady. Warszawa 1988.

IS4

**Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót
montażowych instalacji wentylacji w budynku Zespołu Szkół nr
1 w Koluszkach**

Spis treści

- 1.0. Część ogólna
 - 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
 - 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
 - 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją techniczną
 - 1.4. Określenia podstawowe, definicje
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.6. Dokumentacja robót montażowych
 - 1.7. Nazwy i kody
- 2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów
 - 2.1. Rodzaje materiałów
 - 2.1.1. Kanały i kształtki ze stali ocynkowanej
 - 2.1.2. Kratki wentylacyjne i przepustnice
 - 2.1.3. Agregaty grzewczo wentylacyjne
- 3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
- 4.0. Wymagania dotyczące transportu
 - 4.1. Wymagania dotyczące przewozu kanałów
 - 4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury
 - 4.3. Transport central
 - 4.4. Składowanie materiałów
 - 4.4.1. Składowanie kanałów
 - 4.4.2. Składowanie armatury
- 5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót
 - 5.1. Warunki przystąpienia do robót
 - 5.2. Montaż kanałów
- 6.0. Kontrola jakości robót
 - 6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
- 7.0. Próby urządzeń wentylacyjnych
- 8.0. Sposób odbioru robót
 - 8.1. Badania przy odbiorze instalacji ogrzewczej
 - 8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny
- 9.0. Podstawa rozliczenia robót
 - 9.1. Zasady rozliczenia i płatności
- 10.0. Dokumenty odniesienia

1.0. Część ogólna

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową instalacji wentylacji mechanicznej

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym stosowanym przy zleceniu i realizacji robót w zakresie objętym niniejszą specyfikacją.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji co, ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zeszycie nr 7 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWtO) Instalacji Wodociągowych” wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami

Instalacja wentylacji – zespół elementów w której wymiana powietrza następuje przy użyciu urządzeń z napędem mechanicznym

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w WTWiO dla instalacji wentylacji i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Dokumentacja robót montażowych instalacji wentylacji

Dokumentację robót montażowych instalacji wentylacji stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja wykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

1.7. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

CPV 45331210-1 – instalowanie wentylacji

2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Materiały stosowane do montażu instalacji wentylacji powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Kanały i kształtki ze stali ocynkowanej

Do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej zastosowano kanały prostokątne wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej łączonej przez profile kołnierzowe i okrągłe typu Spiro łączone przez mufy wciskowe. Wymiary kanałów i grubość blachy należy przyjmować wg BN-70/8865-05

2.1.2. Kratki wentylacyjne i przepustnice

W celu regulacji instalacji wentylacji mechanicznej i zapewnienie dopływu ilości powietrza do danego pomieszczenia określonej w dokumentacji technicznej zastosowano kratki wentylacyjne nawiewne i wyciągowe z przepustnicą. Umożliwiają one regulację strumienia powietrza w pomieszczeniach. Przy przejściu przez strefy ogniowe należy montować klapy przeciwpożarowe MCR FID S/S/O

2.1.3. Agregaty grzewczo wentylacyjne

Nawiew i wywiew powietrza oraz ogrzewanie powietrzne w pomieszczeniu sali gimnastycznej zapewniać będzie centrala podwieszana o wydatku N1800/W1800 wraz z kompletną automatyką
Nawiew i wywiew ze świetlicy zapewniać będzie centrala podwieszana o wydatku N900/W900 wraz z kompletną automatyką

3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4.0. Wymagania dotyczące transportu

4.1. Wymagania dotyczące przewozu kanałów

Kanały należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźno ułożone kanały, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu kanały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie

tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu kanały powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.

Podczas prac przeładunkowych, kanałów nie należy rzucać

Transport rur nie pakietowanych w samochodzie powinien odbywać się przy równym ułożeniu kanałów na podkładach drewnianych. Wykonawca powinien zabezpieczyć wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Pierwszą warstwę kanałów należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości od 2 do 4 cm po ugnieceniu). Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

4.3. Transport central

Transport central powinien odbywać się krytymi środkami transportu lub pod przykryciem brezentowym. Przy transporcie należy tak umocować urządzenia aby uniemożliwić im przesuwanie się lub przewracanie.

Wyładunek powinien być ostrożny bez rzucania. Bezpośrednio po dostarczeniu urządzenia na miejsce należy sprawdzić stan opakowania oraz komplet dokumentacji. Rozładowanie ze środka transportu i transport na miejsce montażu centrali powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu. Po zmontowaniu bloków central należy transportować je wyłącznie w pozycji ich normalnej pracy i nie należy składować stawiając jeden blok na drugim. Centrale lub ich elementy należy składować w pomieszczeniach, w których:

- wilgotność względna $\phi < 80\%$ przy $t = 20^\circ\text{C}$
- temperatura otoczenia $-40^\circ\text{C} < t < 60^\circ\text{C}$ (dla bloków nawilżania dyszowego $t > 5^\circ\text{C}$)
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

Na okres składowania opakowanie foliowe musi być rozszczelnione.

4.4. Składowanie materiałów

4.4.1. Składowanie kanałów

Dostarczone na budowę kanały stalowe powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją. Kanały stalowe powinny być składowane na budowie pod wiatą

4.4.2. Składowanie armatury

Materiały podstawowe, jak kanały i ich osprzęt, oraz uzbrojenie otworów nie wymagają opakowań przy transporcie i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami, z wyjątkiem:

- a) śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
- b) farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,
- c) aparatury kontrolno-pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

Opakowania szkieletowe wymagają: kanały z płyt winidurowych i pilśniowych, wentylatory osiowe i promieniowe, filtry tkaninowe i olejowe obrotowe, nagrzewnice ramowe, chłodnice, odkraplacze i kierownice powietrza, zespoły ogrzewczo-wentylacyjne, agregaty chłodnicze, sprężarki powietrzne, klimatory, szafy sterownicze.

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami lokomocji lub pod przykryciem brezentowym. Przy transporcie należy tak umocować urządzenia, aby uniemożliwić im przesuwanie się lub przewracanie. Wyładunek powinien być ostrożny, bez rzucania.

W magazynach zamkniętych należy składować następujące urządzenia podstawowe: zespoły ogrzewczo-wentylacyjne i nawilżające, silniki wentylatorów itp

5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji wentylacji należy:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji co odpowiadają założeniom projektowym

Następnie należy:

- przeprowadzić czynności demontażowe tj. usunąć stare kanały wentylacyjne
- wyznaczyć miejsca układania kanałów, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- obsadzić urządzenia centrale wentylatory
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów ct

5.2. Montaż kanałów

Kanały wentylacyjne powinny mieć szczelne połączenie kołnierzowe. Maksymalnie dopuszczalny luz między kołnierzami dwu sąsiednich odcinków kanału przed założeniem uszczelki nie może przekraczać 2,0 mm. Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych stosować należy uszczelki gumowe. Nie należy uszczelniać połączeń sznurem korkowym.

Śruby łączące odcinki kanałów należy skręcać nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza; śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby.

Skręcanie śrub przy wszystkich połączeniach kołnierzowych należy wykonywać równocześnie parami, po dwie przeciwległe leżące śruby.

Kanały wentylacyjne należy mocować na wieszakach, wspornikach lub na innych podporach.

Miedzy kanałem a konstrukcją podtrzymującą należy dawać podkładki amortyzujące z płyty pilśniowej, twardej o grubości 5 mm.

Konstrukcje podtrzymujące kanały powinny mieć następujące rozstawy nie większe od niżej podanych:

Średnica lub przekrój kanału w mm	Odstępy między konstrukcjami podtrzymującymi w m
do Ø 500 lub 500X500	maks. 6
do Ø1000 lub 1000X1000	maks. 3
ponad Ø1000 lub 1000X1000	maks. 1,5

Kanały wentylacyjne przechodzące przez stropy lub ściany powinny być obłożone podkładkami amortyzacyjnymi z płyty pilśniowej na grubości ściany lub stropu.

Kanały przechodzące przez dach należy zaopatrzyć w typową podstawę dachową niezależnie od tego, czy są zakończone wywietrznikami czy daszkami.

Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80% powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5‰ w kierunku wentylatora. W najniższym punkcie kanału przed wentylatorem powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji. Jeżeli różnica temperatur powietrza prowadzonego kanałami i powietrza otaczającego kanały wynosi więcej niż 15°C, na kanałach należy wykonać izolację cieplną.

W zasadzie tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w nadciśnieniowej części urządzeń wentylacyjnych nawiewnych oraz w podciśnieniowej części urządzeń wentylacyjnych wywiewnych, między wentylatorami a pierwszymi odgałęzieniami kanałów wentylacyjnych; stosowanie tłumików na odgałęzieniach jest dopuszczalne w wyjątkowych przypadkach.

Przejścia kanałów przez mury ogniowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych; przestrzeń między zewnętrzną powierzchnią kanału i murem powinna być uszczelniona zaprawą cementową, po obu stronach przejścia powinny być osadzone kołnierze, ściśle przylegające do ścian kanału. Po zewnętrznej stronie ściany ogniowej, oddzielającej pomieszczenie o większym zagrożeniu pożarowym, na kanale wentylacyjnym powinna być ustawiona szczelna zasuwa lub kłapa uruchamiana automatycznie, np. urządzeniem topikowym.

Czerpnie ścienne należy sytuować na wysokości co najmniej 3 m ponad poziomem terenu, w wyjątkowych uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest sytuowanie czerpni na wysokości mniejszej, lecz nie niższej niż 0,5 m ponad poziomem terenu.

Czerpnie ścienne należy sytuować w odległości poziomej co najmniej 10 m od wyrzutni powietrza niezapyłonego lub od świetlików otwieralnych. W przypadku konieczności usytuowania czerpni w mniejszej

odległości poziomej, należy ją umieścić co najmniej 3 m poniżej wyrzutni. Nie dotyczy urządzeń ze zintegrowanym wlotem i wylotem powietrza

Zaleca się stosowanie czerpni na ścianach od strony północnej, północno-wschodniej lub północno-zachodniej; czerpnie umieszczone na ścianach innych powinny być osłonięte przed działaniem promieni słonecznych.

Usytuowanie czerpni ściennej powinno zapewniać czerpanie powietrza z przestrzeni, w której istnieje przewiew. Czerpnie terenowe powinny być usytuowane w odległości co najmniej 6 m od tras

komunikacyjnych. Wentylacyjne czerpnie dachowe można stosować w wyjątkowych przypadkach, gdy względy budowlane lub inne uniemożliwiają zastosowanie czerpni ściennych lub terenowych. Odległość dolnej krawędzi otworu czerpni dachowej od poziomu dachu nie powinna być mniejsza niż 0,5 m.

Czerpnie te powinny być usytuowane w miejscach odsłoniętych i przewiewnych.

Otwór umieszczonej na dachu wyrzutni powietrza niezapylonego powinien znajdować się o 3 m powyżej otworu czerpni, a przy wyrzutni powietrza zapylonego o 10 m powyżej otworu czerpni. W przypadkach niemożności utrzymania ww. różnicy poziomów, dopuszcza się jej zmniejszenie, lecz nie więcej niż do połowy, przy zachowaniu warunku, że otwór czerpni będzie usytuowany poniżej otworu wyrzutni w odległości poziomej co najmniej o:

- 2 m — przy usuwaniu powietrza niezapylonego,
- 6 m — przy usuwaniu powietrza zapylonego.

Mechanizmy nastawcze krętek wentylacyjnych powinny być łatwo dostępne i tak wykonane aby żaluzje i prowadnice można było łatwo ustawiać pod każdym kątem w zakresie położeń granicznych

6.0. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez nadzór.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanałów
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia kanałów

7.0. Próby urządzeń wentylacyjnych

Przed przystąpieniem do prób urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i po stwierdzeniu ich zgodności dopuścić je do próbnego ruchu.

Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, zasuw i krętek nawiewno-wyciągowych, zamoczyć w oleju i ułożyć działki filtrów olejowych lub napęlić olejem wannę filtra obrotowego, otworzyć dopływ czynnika grzejącego do nagrzewnic, otworzyć dopływ wody do wanny komory zraszania, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.

Próbnny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godz.

W czasie próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy kontrolować:

- prawidłowość pracy silników elektrycznych,
- temperaturę wentylatorów (temperatura dopuszczalna 50°C),
- szczelność komory zraszania oraz prawidłowość działania dysz wodnych.
- prawidłowość pracy nagrzewnic ramowych,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.

W czasie próbnego ruchu należy dokonać regulacji oraz pomiarów urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:

- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci i elementów zakończających oraz pomiary sprawdzające.
- sprawdzenie wydajności i całkowitego sprężu wentylatora,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatora,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.

Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z regulacji i pomiarów z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat aksonometryczny instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru.

Za pozytywne należy uznać osiągnięcie następujących rezultatów:

- wydajność wentylatorów wynikająca z bezpośrednich ich pomiarów wynosi $\pm 10\%$ w stosunku do tabliczki znamionowej,
- wydajność wentylatorów wynikająca z bilansu powietrznego kratek wentylacyjnych lub ssawek itp. wynosi $\pm 20\%$; dopuszcza się odchyłkę ilości powietrza dla poszczególnych kratek nawiewno-wyiewnych $\pm 20\%$, przy jednoczesnym zachowaniu sumarycznej ilości powietrza w pomieszczeniu $\pm 10\%$ w stosunku do założonej w projekcie technicznym,
- temperatura powietrza nawiewnego różni się od założonej w projekcie urządzeń wentylacyjnych $\pm 5^{\circ}\text{C}$,
Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję końcowego odbioru urządzeń.

8.0. Sposób odbioru robót

8.1. Badania przy odbiorze instalacji wentylacji

Badania przy odbiorze instalacji wentylacji należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO Instalacji co Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości instalacji wentylacji. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą

8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót budowlano-montażowych:

- murowane kanały wentylacyjne,
- fundamenty pod wentylatory, komory, centrale klimatyzacyjne, klima-tory, filtry, cyklony itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, w stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone aparaty nawilżające, zespoły ogrzewczo-wentylacyjne, ściennie, podokienne, klima-tory itp.,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- kanały wentylacyjne kryte w ścianach, stropach i kanałach nieprzełączowych, kanały podziemne oraz izolowane,
- nagrzewnice ramowe i inne elementy, zamontowane w kanałach pozbawionych drzwi rewizyjnych, przepustnice, żaluzje i elementy regulacyjne, montowane w niedostępnych kanałach powietrznych.

Przy odbiorze urządzeń i elementów od producenta należy:

1 - w odniesieniu do wentylatorów:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić ręcznie, czy wirnik nie ociera o korpus obudowy,
- sprawdzić zaklinowanie kół pasowych,
- sprawdzić wymiary główne.

2 - w odniesieniu do wywietrzaków i nawietrzaków:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić wymiary główne.

3 - w odniesieniu do kanałów i kształtek wentylacyjnych:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić sztywność konstrukcji,
- sprawdzić wymiary główne.

4 - w odniesieniu do urządzeń zakończających układy:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
- sprawdzić wymiary główne,

5 - w odniesieniu do filtrów olejowych, działkowych:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić szczelność przylegania działek do prowadnic,
- sprawdzić wymiary główne.

6 - w odniesieniu do nagrzewnic i chłodnic ramowych:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić zalanie cynkiem styku żeber z powierzchnią rur, sprawdzić szczelność nagrzewnicy za pomocą próby wodnej na ciśnienie 12 atn (w przypadku załączenia atestu producenta nie potrzeba wykonywać prób ciśnieniowych).

7 - w odniesieniu do central klimatyzacyjnych:

- dokonać oględzin zewnętrznych,
 - sprawdzić szczelność połączeń i spawów,
 - sprawdzić wymiary główne.
- 8 - w odniesieniu do urządzeń automatycznej regulacji:
- stwierdzić zgodność dostaw z dokumentacją techniczną,
 - dokonać oględzin zewnętrznych.

9.0. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji wentylacji może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji co uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych
- demontaż starej instalacji
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

10.0. Dokumenty odniesienia

PN-B/76002	Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów, kształtek wentyl, blaszanych.
PN-B/76001	Wentylacja - Przewody wentylacyjne (szczelność, wymagania, badania).
PN-ISO/5221	Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
PN-B/76003	Wentylacja i Klimatyzacja (filtry powietrza - klasy jakości).
PN-B/76004	Wentylacja i Klimatyzacja - Filtry powietrza. Grawimetryczne metody ba-
PN-91/W-75053	Klimatyzacja i wentylacja central manewrowo-kontrolnych na statkach
PN-91/W-75051	Klimatyzacja i wentylacja pomieszczeń mieszkalnych na statkach.
PN-83/M-52020	Urządzenia techniki powietrza. Terminologia.
PN-76/M-43121	Wentylatory. Metody pomiaru drgań.
PN-80/M-43122	Wentylatory. Hałas. Wartości dopuszczalne.
PN-86/M-52018	Wentylatory. Główne wymiary.
PN 86/M-52019	Materiały filtracyjne włókiennicze filtrów przemysłowych.
PN-76/B-03420	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użytecz- ności publicznej.
PN-78/B-03421	Wentylacja Klimatyzacja Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
PN-73/B-03431	Wentylacja mechaniczna w budownictwie.
PN-67/B-03432	Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym.
PN-78/B-10440	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne.
PN-87/B-03433	Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych.
PN-87/E-08214/01	Nawilżacze powietrza. Bezpieczeństwo użytkowania.
PN-87/E-08214/03	Nawilżacze powietrza. Parametry i wymagania funkcjonalne.
PN-87/E-8214/02	Nawilżacze powietrza. Metody badań cech funkcjonalnych.

PN-87/E-08214/04	Nawilżacze powietrza. Postanowienia uzupełniające.
PN-93/B-02869	Przewody wentylacyjne. Badania odporności ogniowej.
PN-67/B-03410	Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych.
PN-89/B-01410	Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania oznaczenia.
PN-86/M-52017	Klimatyzatory powietrza. Szeregi podstawowych parametrów.
PN-68/B-01411	Wentylacja. Urządzenia i elementy urządzeń wentylacyjnych.
PN-93/B-02869	Badania odporności ogniowej. Przewody wentylacyjne.
PN-67/B-03410	Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych.
PN-89/B-10425	Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-72/M-43120	Wentylatory. Metody pomiaru hałasu
PN-77/M-43021	Wentylatory. Ogólne wymagania i badania.
PN-62/M-43050	Dmuchawy. Podział i symbole.
PN-92/M-43011	Wentylatory. Podział i terminologia.
PN-92/M-43004	Wentylatory ogólnego przeznaczenia. Kołnierze okrągłe. Wymiary.
PN-79/M-43003	Wentylatory. Przyłącza kołnierzowe. Wytyczne doboru wymiarów.
PN-92/E-08234/04	Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Okapy nadkuchenne Postanowienia uzupełniające.
PN-85/E-08212/04	Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Wentylatory. Postanowienia uzupełniające
PN-85/E-08212/03	Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Wentylatory. Parametry wymagania funkcjonalne.
PN-90/E-08212/01	Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Wentylatory. Bezpieczeństwo użytkowania.
PN-85/E-08212/02	Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Wentylatory. Metody badań cech funkcjonalnych
PN-B-76001:1996	Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania
PN-B-76002:1996	Wentylacja Połączenia urządzeń, przewodów i kształtek wentylacyjnych blaszanych

IS5

**Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót
montażowych kotłowni i instalacji gazowej w budynku
Zespołu Szkół nr 1 w Koluszkach**

Spis treści

- 1.0. Część ogólna
 - 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
 - 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
 - 1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją techniczną
 - 1.4. Określenia podstawowe, definicje
 - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
 - 1.6. Dokumentacja robót montażowych
 - 1.7. Nazwy i kody
- 2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów
 - 2.1. Rodzaje materiałów
 - 2.1.1. Rury i kształtki ze stali
 - 2.1.2. Armatura kotłowni
 - 2.1.3. Kotły na biomasę
 - 2.1.4. Urządzenia do podgrzewania wody
- 3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
- 4.0. Wymagania dotyczące transportu
 - 4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur ze stali
 - 4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury
 - 4.3. Wymagania dotyczące kominów
 - 4.4. Składowanie materiałów
 - 4.4.1. Składowanie rur i kształtek
 - 4.4.2. Składowanie armatury
- 5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót
 - 5.1. Warunki przystąpienia do robót
 - 5.2. Montaż rurociągów
 - 5.3. Połączenia rur i kształtek
 - 5.4. Połączenie z armaturą
 - 5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne
 - 5.6. Izolacja termiczna
- 6.0. Kontrola jakości robót
 - 6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
 - 6.2. Próby szczelności
 - 6.2.1. Próba szczelności na zimno
 - 6.2.2. Próba szczelności i działania na gorąco
- 7.0. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru
 - 7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót
- 8.0. Sposób odbioru robót
 - 8.1. Badania przy odbiorze kotłowni
 - 8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny
 - 8.3. Odbiór techniczny częściowy
 - 8.4. Odbiór techniczny końcowy
- 9.0. Podstawa rozliczenia robót
 - 9.1. Zasady rozliczenia i płatności
- 10.0. Dokumenty odniesienia

1.0. Część ogólna

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kotłowni gazowej w budynku Zespołu Szkół nr 1 w Koluszkach

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym stosowanym przy zleceniu i realizacji robót w zakresie objętym niniejszą specyfikacją.

1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności podstawowe występujące przy montażu instalacji co, ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

1.4. Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zeszycie nr 7 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami

Kotłownia wodna – zespół urządzeń w których, dzięki spalaniu paliw lub przy użyciu elektryczności, wytwarzany jest czynnik grzejny o wymaganej temperaturze i ciśnieniu, znajdujący się w odrębnym pomieszczeniu lub wydzielonej jego części. W skład zespołu wchodzi także urządzenia do pomiaru i regulacji parametrów czynnika grzejnego oraz urządzenia zabezpieczające proces spalania paliwa i wytwarzania czynnika grzejnego

Armatura przepływowa kotłowni - wszelkiego rodzaju zawory przeznaczone do sterowania przepływami w instalacji co.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z dokumentacją projektową, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 7 WTWiO dla kotłowni, i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Dokumentacja robót montażowych

Dokumentację robót montażowych kotłowni stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli wyżej wymienione części składowe dokumentacji

robót z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót

Roboty należy wykonywać na podstawie dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych opracowanych dla realizacji konkretnego zadania.

1.7. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

CPV 45331110-0 – instalowanie kotłów

2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Materiały stosowane do montażu kotłowni powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Rury i kształtki ze stali

Do wykonania instalacji ogrzewczej wodnej zastosowano rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219 o średnicy od $\varnothing 15$ mm do $\varnothing 65$. Łączenie odcinków przewodów poprzez spawanie.

2.1.2. Armatura kotłowni

W kotłowni zastosowano armaturę kołnierзовą:

- zabezpieczającą
- regulacyjną
- zaporową
- pompy obiegowe

W skład kotłowni wchodzi również rozdzielacz na którym zamontowano rurociągi z poszczególnymi obiegami. Do rozdzielczy przyłączone jest naczynie wzbiorcze zabezpieczające instalacje przed zwiększeniem objętości wody wskutek ogrzania

2.1.2. Kotły gazowe

Zastosowano kocioł gazowy o mocy 290W. Jego praca steruje automatyka realizująca sterowanie pogodowe. Kocioł wytwarza ciepło na potrzeby co, wentylacji oraz cwu.

2.1.3. Urządzenia do podgrzewania wody

Ciepła woda użytkowa podgrzewana będzie podgrzewaczem cwu o pojemności 300dm³. Do podgrzewacza należy podłączyć również instalacje cyrkulacji wody użytkowej, zawór bezpieczeństwa oraz zawór termostatyczny mieszając Dn25

3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Do wykonania robót należy stosować jedynie taki sprzęt, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość robót, zarówno w miejscach ich wykonania, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4.0. Wymagania dotyczące transportu

4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur ze stali

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:

rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie. Podczas prac przeładunkowych, rury nie należy rzucać

Transport rur nie pakietowanych w samochodzie powinien odbywać się przy równym ułożeniu rur na podkładach drewnianych

Wykonawca powinien zabezpieczyć wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

4.3. Wymagania dotyczące kominów

Stosowane do wykonywania przewodów i kanałów spalinowych materiały powinny być odporne na wilgoć, korozję i określoną przez producenta kotła temperaturę oraz posiadać dokumenty dopuszczające je do stosowania, wydane przez uprawnione jednostki.

Do wykonania przewodów i kanałów spalinowych stosuje się materiały mające atest uprawnionego organu np.:

- a) szamot szklawiony,
- b) stal kwasoodporną,
- c) stal stopową nierdzewną,
- d) stal aluminiowaną,
- e) specjalne szkło,
- f) tworzywa sztuczne (tylko dla kotłów kondensacyjnych).

Płaszcz zewnętrzny kominów można wykonać z następujących wyrobów mających atest uprawnionego organu np.:

- a) kształtek ceramicznych,
- b) kształtek z betonu lekkiego,
- c) z metalu w wypadku metalowych kominów dwuściennych.

Zastosowane wyroby i materiały izolacyjne muszą wykazywać trwałość w warunkach eksploatacji potwierdzoną odpowiednimi atestami.

4.4. Składowanie materiałów

4.4.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

Dostarczone na budowę rury stalowe powinny być proste, czyste od zewnątrz i od wewnątrz, bez widocznych wżerów i ubytków spowodowanych korozją. Rury stalowe powinny być składowane na budowie na oddzielnych regałach pod wiatą, a w przypadku magazynowania przez krótki czas – w oddzielnych

stosach.

4.4.2. Składowanie armatury

Dostarczona na budowę armatura powinna być uprzednio sprawdzona w magazynie przedsiębiorstwa. Przed zamontowaniem armatury należy sprawdzić czy:

- na korpusie nie występują widoczne pory, pęknięcia i inne uszkodzenia
- wrzeciona zaworów nie są skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętki zawierało swobodnie zmienia swoje położenie
- armatura jest czysta a zawierało dochodzi do położenia zamknięcia

Armatura powinna być składowana w magazynach zamkniętych. Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczone na budowę powinny być zaślepione korkami lub nakrętkami kapturowymi a armatury kołnierzonej – pokrywami drewnianymi, metalowymi lub z tworzywa. Armatura specjalna taka jak zawory regulacyjne, zawory automatycznej regulacji elementy sterowania automatycznego i podobne powinny być dostarczone w skrzyniach a sprężyny i nie pokryte farbą powierzchnie powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna)

5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji co z rur stalowych należy:

- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji co odpowiadają założeniom projektowym

Następnie należy:

- przeprowadzić czynności demontażowe tj. usunąć stare rury stalowe
- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów co
- wyznaczyć miejsca lokalizacji kotłów, podgrzewaczy naczynia wzbiorczego, rozdzielaczy
- zainstalować zawory odcinające, zwrotne pompy i podłączyć automatykę

5.2. Montaż rurociągów i armatury

Przewód instalacji grzewczej prowadzony po wierzchu przegrody lub na wspornikach powinien być zabezpieczony przed wyboczeniem oraz przed zetknięciem z powierzchnią przegrody poprzez stosowanie odpowiednio rozmieszczonych, właściwych uchwytów i podpór. Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne. Dopuszcza się układanie przewodów bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchania sprężonym powietrzem. W miejscach przejścia przewodu przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur; w miejscach tych powinny być założone tuleje o długości większej o 6—8 mm od grubości ściany lub stropu (łącznie z podłogą). Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tuleją należy wypełnić sznurem azbestowym w przypadku przewodów ciepłych. Odległość zewnętrznej ściany rury lub zewnętrznej powierzchni izolacji od ściany, stropu lub podłogi powinna wynosić co najmniej:

dla przewodów o średnicy do 25 mm - 3,0 cm

32—50 mm - 5,0 cm

65—80 mm - 7,0 cm

powyżej 100 mm - 10,0 cm

i te same odległości powinny być zachowane między równoległe biegnącymi przewodami

Przewody doprowadzające i powrotne czynnika grzejnego do kotłowni należy wyposażać w zawory odcinające. Również przewody doprowadzające czynnik grzejny z kotłowni do instalacji ciepłych oraz przewody powrotne powinny być odcięte zaworami.

Każde odgałęzienie na rurociągu zasilającym i powrotnym, w obrębie kotłowni należy wyposażyć w zawór odcinający.

W kotłowni należy zainstalować:

- termometry na rurociągach zasilającym i powrotnym z każdego wymiennika oraz na rurociągach zasilającym i powrotnym centralnego ogrzewania,
- manometry tarczowe jak wyżej, z tym że w urządzeniu centralnego ogrzewania z pompami obiegowymi manometry po stronie obiegu centralnego ogrzewania należy zainstalować na rozdzielaczach zasilającym i powrotnym pomp obiegowych,
- odmulacze na rurociągu powrotnym centralnego ogrzewania do wymiennika; odmulacz powinien mieć przewód obejściowy.

W każdym najniższym punkcie kotłowni, na rurociągach, wymiennikach i zasobnikach należy zainstalować zawory umożliwiające spust wody. W każdym najwyższym punkcie kotłowni należy zainstalować zawory umożliwiające odpowietrzenie lub odpowietrzniki automatyczne.

Rurociągi spustowe od zaworów bezpieczeństwa i od zaworów spustowych należy wyprowadzić nad kratkę podłogową, specjalną studzienkę lub nad zlew, jeżeli jest on umieszczony poniżej poziomu najniższej położonego rurociągu.

W pomieszczeniu kotłowni powinno znajdować się doprowadzenie wody z wodociągu zakończone zaworem czerpalnym ze złączką i do węża. Pod wylotem zaworu powinien znajdować się zlew, nad który wyprowadzone są przewody od zbiorników odpowietrzających, naczyń wzbiorczych otwartych.

Rurociągi w kotłowni należy prowadzić na ścianie wewnętrznej na wspornikach umieszczonych w ścianie. W przypadku gdy konstrukcja ściany nie pozwala na jej obciążenie, rurociągi kotłowni należy mocować na konstrukcji ze stali profilowej osadzonej w betonowej podłodze pomieszczenia wężla:

konstrukcja powinna zapewnić stałość położenia rurociągów kotłowni. Powrotny rurociąg kotłowni powinien znajdować się nie niżej niż 30 cm nad podłogą. Odległość między przewodem zasilającym i powrotnym nie może być mniejsza niż 60 cm. Odległość osi przewodów od ściany nie może być mniejsza niż 50 cm.

Wymienniki ciepła i zasobniki mogą być ustawione na wspornikach osadzonych w ścianie, jeżeli jej konstrukcja na to zezwala, lub na konstrukcjach wsporczych, osadzonych trwale w podłodze betonowej.

Konstrukcja wsporcza powinna być wykonana ze stali profilowej. Wymienniki ciepła i zasobniki powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez producenta. Odległość między zewnętrzną powierzchnią izolacji cieplnej wymiennika lub zasobnika, a ścianą budynku nie może być mniejsza niż 30 cm. Odległość między zewnętrznymi powierzchniami izolacji równoległe ustawionych wymienników lub zasobników nie może być mniejsza niż 50 cm. Na doprowadzeniu wody pitnej do wymiennika centralnej ciepłej wody należy ustawić zawór zwrotny nie dopuszczający do powrotu ciepłej wody do rurociągu wodociągowego. Na rurociągu wodociągowym między zaworem zwrotnym a wymiennikiem ciepła należy ustawić zawór bezpieczeństwa wyregulowany na maksymalne ciśnienie wodociągowe w miejscu przyłączenia. Na urządzeniu przygotowania ciepłej wody, przed i za każdym wymiennikiem ciepła, należy ustawić termometry. Wymaganie to odnosi się zarówno do wody grzejnej, jak i ogrzewanej. Na zasobnikach wody ciepłej powinny być osadzone termometry na wysokości 1/4 i 1/2 średnicy zasobnika poziomego lub wysokości zasobnika pionowego.

Pompy mogą być montowane w pomieszczeniu węzłów lub w innych pomieszczeniach technologicznie związanych z węzłem

Podczas montażu pomp należy przestrzegać następujących zaleceń:

- pompy z silnikiem o mocy do 0,4 kW mogą być montowane bezpośrednio na przewodzie,
- pompy z silnikami o mocy od 0,4 do 2,2 kW mogą być montowane bezpośrednio na przewodzie, ale przewód (przed i za pompą) należy trwale umocować wzdłuż całego obwodu rury do podpory osadzonej w ścianie, stropie, albo posadzce
- pompy z silnikami większej mocy należy montować na fundamentach lub wspornikach z przekładką tłumiącą drgania, zgodnie z dokumentacją techniczną i wymaganiami producenta.

Przy montażu pompy osadzonej na fundamencie należy przestrzegać zasady, że armaturę i przewody łączące się z pompą - nigdy odwrotnie.

Przy połączeniach gwintowych należy zastosować śrubunki umożliwiającego wymianę pompy.

Montaż pompy należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta dotyczącymi jej instalowania. Przy montażu pompy należy przestrzegać następujących zasad:

- pompy bezdławicowe montuje się w taki sposób, aby oś wirnika była w położeniu poziomym,
- pompy obiegowe nie powinny być lokalizowane w najniższych punktach instalacji; przed każdą pompą należy zainstalować filtr lub odmulacz,
- silniki pomp nie mogą znajdować się poniżej pomp,
- skrzynki zaciskowe połączeń elektrycznych silników pompy należy lokalizować tak, aby ograniczyć możliwość przenikania do nich wody np. w razie rozszczelnienia połączeń instalacji znajdujących się nad pompami,

- przewody elektryczne dochodzące do skrzynek zaciskowych należy prowadzić tak, aby woda ewentualnie para wykrapająca się na przewodzie nie mogła wpływać przez nieszczelne dławiki do skrzynek zaciskowych.

Przy montażu pomp wymaga się stosowania:

- armatury zaporowej przed i za pompą,
- zaworu zwrotnego na przewodzie tłocznym pompy, jeżeli w układzie pracuje więcej niż jedna pompa.

Ponadto zaleca się montaż manometrów na króćcach tłocznych w przypadku pomp małej mocy, a dla pomp, większej mocy na króćcach ssących i tłocznych. Zamiast manometrów montowanych na króćcach ssących i tłocznych można zainstalować jeden manometr różnicowy lub jeżeli kotłownia pracuje w systemie zdalnej obsługi i kontroli przetwornik różnicy ciśnień, z analogowym wyjściem prądowym i z wyświetlaczem wysokości podnoszenia pompy. Dopuszcza się stosowanie jednego manometru do kontroli pracy pompy, jeżeli zostanie on wbudowany w dodatkowy odcinek rurowy z armaturą zaporową, spinający króćce pompy. Można zrezygnować z montażu manometrów, w wypadku zastosowania pomp z silnikami o mocy rzędu kilkudziesięciu watów, lub gdy manometry znajdują się w pobliżu pompy (np. przy kotle, naczyniu ciśnieniowym, rozdzielaczu).

Przed uruchomieniem pomp instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. W celu zabezpieczenia pompy przed kawitacją jej uruchomienie musi odbywać się przy całkowicie otwartym zaworze na króćcu ssącym. Dla zmniejszenia prądu rozruchowego zaleca się dokonywać rozruchu przy zamkniętym zaworze tłocznym. Pompy przetłaczające wodę o temperaturze powyżej 55 °C powinny, w celu uniknięcia kawitacji, mieć zapewnione ciśnienie napływu zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową pompy. Pompy rezerwowe należy montować zgodnie z wymaganiami projektu.

Silniki pomp muszą być zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi lub wyzwalaczami termicznymi.

Wszystkie elementy regulacyjne (dławiące natężenie przepływu) wbudowane w instalację, w których pracują pompy, ze względu na kawitację powinny znajdować się na przewodzie tłocznym pompy.

Pompy z silnikiem o mocy poniżej 0,75 kW muszą mieć znak bezpieczeństwa. Ponadto wszystkie pompy muszą mieć aprobatę techniczną stwierdzającą przydatność do stosowania, a pompy o mocy 0,75 kW i większej - także etykietę.

Po zamontowaniu, pompę należy sprawdzić, zwracając szczególną uwagę na:

- szczelność połączeń pompy z armaturą,
- sprawność armatury pomiarowej i regulacyjnej,
- głośność i drgania towarzyszące pracy pompy,
- temperaturę pracy silnika pompy.

Głośność i temperatura pracy silnika pompy powinny odpowiadać parametrom podanym przez producenta pompy.

Pompy pracujące w instalacjach ciepłej wody użytkowej muszą mieć atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny. Pompy ciepłej wody użytkowej powinny być wykonane w sposób zapewniający poprawne ich funkcjonowanie dla parametrów czynnika co najmniej:

- ciśnienie 0,6 MPa,
- temperatura wody +60 °C.

Zaleca się montować pompy do ciepłej wody użytkowej bezpośrednio na przewodzie

Armatura zwrotna i zaporowa montowana na przewodach ciepłej wody użytkowej musi mieć atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny. Jako armaturę zaporową montowaną przy pompach w węzłach zaleca się stosować kurki kulowe lub przepustnice (zasuwy). Jeżeli przy króćcach przyłączeniowych brak jest końcówek do podłączenia manometrów, to należy wbudować krótkie odcinki rurowe, z których te końcówki będzie można wyprowadzić. Armatura zaporowa musi być wbudowana w instalację w taki sposób, aby był zapewniony swobodny dostęp do pokręteł lub dźwigni.

Zawory zwrotne należy montować na przewodach tłocznych bezpośrednio za pompami przed armaturą zaporową. W przypadku montażu pompy na pionowym odcinku przewodu należy zawór zwrotny oddzielić od pompy krótkim odcinkiem przewodu, w którym będzie mogło gromadzić się powietrze (podczas przerw w pracy pompy). Zawory zwrotne grzybkowe zaleca się montować tak, aby ich trzpienie były w położeniu pionowym. Kłapy zwrotne (bez sprężyny powrotnej) instalować można jedynie na pionowych odcinkach przewodów, przy przepływie wody z dołu do góry.

Zarówno armatura zwrotna jak i zaporowa powinna być po zamontowaniu i wykonaniu próby szczelności zaizolowana termicznie. Izolacja musi być wykonana w taki sposób, aby możliwe było swobodne operowanie pokrętłami lub dźwigniami zaworów.

Odległość między powierzchnią ścian zbiorników (w przypadku zbiorników izolowanych - zewnętrzną powierzchnią izolacji) a ścianą budynku nie może być mniejsza niż 30 cm. Odległość między zewnętrznymi ścianami poszczególnych zbiorników nie może być mniejsza niż 50 cm. Zbiorniki przeznaczone do magazynowania wody o temperaturze wyższej od 45 °C powinny być izolowane termicznie. W przypadku zastosowania na zbiornikach urządzeń do automatycznej regulacji, aparatury do rejestracji parametrów

pracy i automatycznego sterowania tych urządzeń, montaż należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcją montażu opracowaną przez producenta.

Zgodnie z PN-91-B-02414: 1999 [9] przeponowe naczynia wzbiorcze można stosować do zabezpieczenia pracy tych urządzeń cieplnych w których:

- maksymalna temperatura wody obiegowej nie przekracza 100°C,
- maksymalne nadciśnienie wody w instalacji nie przekracza 0,6 MPa,
- kotły wyposażone są w układy automatycznej regulacji.

Wzbiorcze naczynie przeponowe wymaga zainstalowania:

- rury wzbiorczej łączącej wodną część naczynia z instalacją,
- zaworu bezpieczeństwa (instalowanego na kotle), obliczonego wg PN-82/M-74101 i wymagań UDT,
- manometru o klasie dokładności 2,5, montowanego na rurze wzbiorczej.

Wstępne ciśnienie gazu wypełniającego przestrzeń gazową naczynia powinno być co najmniej równe ciśnieniu statycznemu instalacji grzewczej, liczonemu od najwyższego elementu tej instalacji do miejsca włączenia rury wzbiorczej do naczynia.

Przeponowe naczynia wzbiorcze podlegają odbiorowi Urzędu Dozoru Technicznego, jeżeli iloczyn ich pojemności (m³) i dopuszczonego ciśnienia (MPa) jest większy lub równy 0,03 MPa x m³

Naczynie wzbiorcze przeponowe należy montować do instalacji dopiero po wykonaniu próby szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji.

Rura wzbiorcza powinna być prowadzona do naczynia wzbiorczego ze stałym spadkiem (5%) w jego kierunku. Na rurze wzbiorczej powinien być zainstalowany manometr o klasie dokładności 2,5 i zakresie pomiarowym, odpowiadającym maksymalnemu ciśnieniu w naczyniu, oraz zawór spustowy.

Naczynia wzbiorcze powinny być montowane w węźle lub w przyległym do niej wydzielonym pomieszczeniu, w którym zapewniona będzie temperatura powietrza co najmniej +5°C. Odnosi się to również do przewodów łączących naczynie wzbiorcze z instalacją. Miejsce montażu musi być łatwo dostępne, tak aby możliwa była okresowa kontrola naczyń wzbiorczych, ich wymiana bez konieczności demontażu innych elementów instalacji. Zaleca się aby odległości naczynia od ścian, stropu i orurowania były nie mniejsze niż 0,5 m, chyba że instrukcja producenta naczyń dopuszcza mniejszą odległość.

Przed zamontowaniem naczynia wzbiorczego przeponowego do instalacji należy sprawdzić wielkość ciśnienia wstępnego w przestrzeni gazowej. W przypadku niezgodności z projektem należy doprowadzić ciśnienie (zmniejszyć lub dopompować) do wymaganej wartości. Napełniając instalację z naczyniem wzbiorczym wodą, należy zwrócić uwagę na to, aby otwarte były wszystkie zawory odcinające między króćcem do napełniania i uzupełniania wody a zaworem bezpieczeństwa.

Filtry i odmulacze należy montować przed kotłami, wymiennikami ciepła, pompami, wodomierzami, zaworami regulacyjnymi oraz innymi elementami w instalacji, których poprawne funkcjonowanie wymaga przepływu wody bez zanieczyszczeń stałych.

Typy instalowanych filtrów i odmulaczy powinny być zgodne z projektem i dostosowane do parametrów pracy kotłowni tj. maksymalnej temperatury i ciśnienia wody w instalacji oraz do rodzaju i wielkości obsługiwanej przez kotłownię instalacji.

Filtry i odmulacze należy montować w przewodach głównych. Dopuszcza się ich instalowanie na tzw. bocznikach, przez które powinno przepływać około 5-10% wody krążącej w instalacji.

W bezpośrednim sąsiedztwie filtrów i odmulaczy powinna znajdować się armatura odcinająca. Filtry i odmulacze powinny być montowane w miejscach łatwo dostępnych. Nie należy ich instalować nad urządzeniami elektrycznymi (pompy), elektronicznymi (regulatory, liczniki ciepła) lub innymi urządzeniami wrażliwymi na zalanie wodą. Przy montażu filtra lub odmulacza należy zwrócić szczególną uwagę, aby oznaczenia kierunku przepływu wody przez te urządzenia były zgodne z rzeczywistym kierunkiem przepływu wody. Odpływ z filtra lub odmulacza powinien być połączony z przewodem spustowym odprowadzającym wodę i kończącym się nad wpustem kanalizacyjnym podłogowym lub studzienką schładzającą. Filtry i odmulacze należy zaizolować termicznie w sposób umożliwiający bieżącą ich kontrolę i czyszczenie urządzeń.

Wymienniki ciepłej wody użytkowej muszą mieć atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, natomiast podgrzewacze pojemnościowe ponadto - upoważnienie do produkcji lub importu, wydane przez Urząd Dozoru Technicznego. Wymienniki ciepła zaleca się montować w miejscu łatwo dostępnym i oświetlonym. Dokumentacja techniczno-ruchowa wymiennika powinna zawierać schemat podłączeń. Z uwagi na konieczność okresowego przeglądu lub czyszczenia wymienników, zaleca się aby połączenia wymiennika z przewodami były połączeniami rozłącznymi. Rurociągi przyłączeniowe do wymiennika ciepła powinny być podparte, aby nie obciążały wymiennika. Wymienniki pracujące na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej muszą być izolowane termicznie.

Wymienniki centralnego ogrzewania powinny być wyposażone w następujący osprzęt:

- zawory zaporowe na zasilaniu i powrocie wymienników po stronie czynnika grzejącego oraz ogrzewanego,
- manometry i termometry po stronach jw.,

- filtr lub odmulacz przynajmniej na dopływie wody ogrzewanej do wymienników;
 - urządzenie do regulacji dopływu czynnika grzejącego do wymiennika,
 - zabezpieczenia pracy wymiennika wg PN-B-02414:1999 lub PN-91/B-02415
- Wymienniki pojemnościowe przygotowujące ciepłą wodę użytkową powinny być wyposażone w następujące urządzenia:

- zawory odcinające po stronie czynnika grzejącego i ogrzewanego,
- termometry i manometry po stronie grzejnej (przed i za podgrzewaczem oraz manometr i termometr na przewodzie ciepłej wody użytkowej),
- filtr po stronie wody użytkowej,
- zawór zwrotny na doprowadzeniu zimnej wody do podgrzewacza, ewentualnie wodomierz i magnetyzer,
- regulator temperatury z czujnikiem temperatury wody użytkowej,
- pompę cyrkulacyjną z zaworem zwrotnym i zaporowym, ewentualnie z wyłącznikiem czasowym,
- zawór spustowy,
- zawór bezpieczeństwa po stronie czynnika ogrzewanego.

Jeżeli ciśnienie wody w miejscu podłączenia wymiennika (podgrzewacza) przekracza 80% ciśnienia początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa, to przed podgrzewaczem powinien zostać zamontowany reduktor ciśnienia.

Na przewodzie wody zimnej doprowadzanej do wymiennika (podgrzewacza) należy zamontować zawór bezpieczeństwa o sprawdzonej konstrukcji w takim miejscu aby między nim a podgrzewaczem nie było żadnego zaworu, filtra lub jakiegokolwiek przewężenia przekroju rury. Zawór bezpieczeństwa powinien być zamontowany powyżej górnej krawędzi podgrzewacza. Przewód wody cyrkulacyjnej musi mieć połączenie rozłączne z wymiennikiem. Czyszczenie i płukanie wymienników musi być przeprowadzone ściśle wg zaleceń producentów urządzeń. Wraz z wymiennikiem powinna być dostarczona instrukcja czyszczenia i płukania wymiennika.

Zasobniki ciepłej wody użytkowej i pozostałe elementy instalacji muszą mieć atesty higieniczne Państwowego Zakładu Higieny. Zasobniki mogą być wykonywane jako zbiorniki poziome lub pionowe, o ciśnieniu nominalnym 1,0 MPa i maksymalnej temperaturze wody równej 60 °C. Zasobniki podlegają odbiorowi Urzędu Dozoru Technicznego. Zasobniki wykonane ze stali muszą być zabezpieczone przed korozją. Dopuszcza się stosowanie zasobników wykonanych z tworzyw sztucznych. Na zasobniku powinny być zamontowane 2 termometry -jeden w dolnej jego części, drugi w górnej oraz manometr. Zasobnik w najwyższej części powinien być wyposażony w zawór odpowietrzający, a w najniższej - w zawór spustowy. Zasobniki należy instalować w takich miejscach, aby w przypadku awarii, możliwa była ich wymiana, bez konieczności demontażu innych urządzeń. Minimalna odległość zasobników od ścian i od innych urządzeń o dużych gabarytach (np. wymienniki ciepła) powinna wynosić co najmniej 0,60 m. Zasobniki ciepłej wody użytkowej powinny być izolowane termicznie zgodnie z PN-85/B-02421

Rozdzielacze powinny być wykonane z rury o średnicy:

- większej o co najmniej 1 średnicę od największej średnicy rurociągu włączonego do rozdzielacza,
- której przekrój poprzeczny jest większy lub co najmniej równy sumie przekrojów poprzecznych rur wyprowadzonych z rozdzielacza.

Rozdzielacze powinny być wyposażone w armaturę odcinającą oraz zespół manometrów i termometrów. Zawory odcinające montuje się na każdym wyjściu z rozdzielacza oraz na wejściu przewodów obiegu wężła. Manometry instaluje się po jednym przy każdym rozdzielaczu. Na rozdzielaczu zasilającym, w pobliżu wejścia przewodu obiegu kotłowego lub bezpośrednio na nim montuje się termometr wody zasilającej. Termometry wody powrotnej instaluje się na każdym rurociągu powrotnym dochodzącym do rozdzielacza. Dla umożliwienia spustu wody z poszczególnych gałęzi instalacji, należy przed zaworami zaporowymi przy rozdzielaczach (od strony instalacji) wyprowadzić przewody spustowe, uzbrojone w armaturę odcinającą. Jeżeli na gałęzi są zamontowane zawory zwrotne (np. za pompami), to spust wody musi być wykonany przed tym zaworem. Dla małych instalacji można nie wykonywać spustów na każdym z odgałęzień od rozdzielaczy, lecz jeden wspólny z rozdzielacza powrotnego. Rozdzielacze należy izolować termicznie wg wymagań normy PN-85/B-02421.

5.3. Połączenia rur i kształtek

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym wykonanie połączenia spawanego

5.4. Połączenia z armaturą

Przed przystąpieniem do montażu armatury należy dokonać oględzin jej powierzchni zewnętrznej i

wewnętrznej. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym połączenie za pomocą kołnierzy

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych, zbiorników, wymienników i innych urządzeń stalowych wchodzących w skład instalacji

Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żużle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia. Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt” należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego. Najwyższą jakość oczyszczania zapewnia piaskowanie i śrutowanie (obróbka strumienio-wo-ścierna):

- śrutowanie należy przeprowadzać strumieniem kulek metalowych lub kawałków ciętego drutu metalowego,
- piaskowanie należy przeprowadzać strumieniem sztucznego ścierniwa lub piasku.

Przed oczyszczeniem strumieniowo-ściernym należy części poddane czyszczeniu osuszyć i usunąć zanieczyszczenia smarami lub olejami. Oczyszczenie nie może powodować głębokiego naruszenia metalu podstawowego. Maksymalna amplituda nierówności nie może przekraczać 0,1 mm. Ścierniwo stosowane do oczyszczenia musi być suche i pozbawione drobnych zanieczyszczeń pyłu, gliny itp.

Powietrze stosowane do oczyszczania musi być odwodnione i odoliwione. Nie należy prowadzić oczyszczania w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych wyrobów. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy stosować do oczyszczania spoin z żużla oraz usuwania pozostałości topników po spawaniu.

Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych. Oczyszczanie takie daje gorszą jakość powierzchni i można stosować tam, gdzie wymagany jest 3 stopień czystości.

Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, tróchloroetylenu lub czterochloroetylenu). Odtłuszczanie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczaniem mechanicznym. Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.

Na powierzchnię oczyszczoną do 1—2 stopnia, gdy okres składowania lub montażu oczyszczonych elementów przekracza 2 doby, należy nałożyć powłokę ochrony okresowej. Warstwa gruntu ochrony okresowej powinna stanowić podkład pod następne warstwy, które muszą być użyte w przewidzianej liczbie i ustalonym zestawie. Gruntów do ochrony okresowej nie należy stosować, jeśli elementy konstrukcyjne są bezpośrednio po oczyszczeniu malowane farbami podkładowymi zwykłego typu i tak dostarczone do malowania nawierzchniowego.

Warunki prowadzenia prac malarskich

- Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.
- Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.
- Niedopuszczalne jest malowanie konstrukcji ogrzanych powyżej 40 °C.

Nie dopuszcza się prowadzenia prac malarskich w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu, silnego wiatru (powyżej 6 m/sek.), oraz jeżeli na powierzchni malowanej występuje rosa. Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji. Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie. Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany. Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich. Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał. Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich. Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć. Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu

5.6. Izolacja termiczna

Roboty izolacyjne należy rozpoczynać po zakończeniu montażu odcinka przewodu lub urządzenia, przeprowadzenia prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wyżej wymienionych robót

protokołem odbioru. Powierzchnie izolowanego przewodu lub urządzenia oraz materiału izolacji właściwej powinny być suche i czyste.

Izolację właściwą wykonuje się z mat, płyt, filców, otulin lub kształtek izolacyjnych z materiałów włóknistych i porowatych tworzyw sztucznych oraz pianki poliuretanowej natryskiwanej na powierzchnię izolowaną. Maty, miękkie płyty, filce i otuliny powinny być tak nałożone na styk czołowy, aby jednocześnie ściśle przylegały do izolowanej powierzchni. Styki wzdłużne sąsiednich ww. elementów powinny być przesunięte względem siebie o kąt 10° do 15° . W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów górnej warstwy izolacji nie powinny pokrywać odpowiednich styków warstwy dolnej. Elementy izolacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający trwałe utrzymanie funkcjonalnych właściwości izolacji. Zaciśnięcie montażowe izolacji (tylko w przypadku izolacji wykonanej z miękkich materiałów lub wyrobów włóknistych, np. miękkich mat) nie może przekroczyć 20% grubości izolacji.

Konstrukcje wsporcze, zapewniające stałą odległość zewnętrznej powierzchni izolacji od powierzchni elementu izolowanego, należy stosować do izolacji właściwych, wykonanych z miękkich materiałów włóknistych i zabezpieczonych:

- płaszczem ochronnym z cienkich taśm aluminiowych, papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych, jeśli średnica zewnętrzna izolacji jest większa niż 279 mm,

- płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej, niezależnie od średnicy zewnętrznej izolacji.

Konstrukcje wsporcze izolacji powinny być rozmieszczone równomiernie wzdłuż osi izolowanego rurociągu lub urządzenia w odstępach co około 1 m. Stosowanie mniejszych odstępów zaleca się w uzasadnionych przypadkach.

Konstrukcje wsporcze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne oraz powinny ograniczać punktowe mostki cieplne.

Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosowanie dwu- lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych wykonanych ze sztywnych porowatych materiałów izolacyjnych. Zaleca się stosowanie kształtek o wzmocnionej powierzchni zewnętrznej (np. włóknem szklanym) i z wykładziną powierzchni wewnętrznej, np. z folii aluminiowej. Poszczególne kształtki należy mocować za pomocą opasek, wykonanych np. z blachy stalowej ocynkowanej lub taśmy z tworzywa sztucznego, w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż. Stosowanie materiałów włóknistych dopuszcza się jedynie w postaci kształtek obudowanych w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody do materiału izolacyjnego. Wrzeciona zaworów i zasuw powinny być wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Ich powierzchnie nie powinny być izolowane.

Płaszcz ochronny powinien być ułożony w sposób równomierny na całej powierzchni zewnętrznej izolacji właściwej. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz powinna mieć kształt odpowiedni do izolowanego przewodu lub urządzenia. Dwa przewody położone blisko siebie, (tak, że ich warstwy izolacji właściwej stykają się), mogą mieć wspólny płaszcz ochronny izolacji pod warunkiem zapewnienia możliwości swobodnego przesuwania się przewodów względem siebie. Płaszcze ochronne, wykonane z materiału nieprzepuszczającego wody i pary wodnej, na przewodach lub urządzeniach w kanałach podziemnych powinny być wyposażone w opaski lub przekładki wentylacyjne, usytuowane w miejscach zakładów poprzecznych elementów płaszcza, umożliwiające wyschnięcie izolacji właściwej w przypadku jej zawilgocenia.

Elementy płaszcza (arkusze) powinny być nałożone na powierzchnię izolacji właściwej z zachowaniem zakładu, zarówno na wzdłużnych, jak i poprzecznych stykach poszczególnych arkuszy. Zakłady wzdłużne i poprzeczne elementów (arkuszy) płaszcza powinny być tak usytuowane, aby uniemożliwiały przenikanie (podciekanie) wody opadowej. Do łączenia sąsiednich arkuszy należy stosować wkłady zabezpieczone przed korozją. Przed zamontowaniem płaszcza z taśmy aluminiowej, z papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych na izolacji właściwej, wykonanej z materiałów włóknistych w postaci mat, płyt miękkich i filców, której średnica zewnętrzna jest większa niż 279 mm, warstwa izolacji właściwej powinna być owinięta siatką ze stali ocynkowanej lub tworzyw sztucznych.

Zakończenie izolacji oraz miejsca wykonania dylatacji w płaszczach ochronnych przewodów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zawilgoceniem. W miejscach połączeń kołnierzowych izolacja cieplna przewodu lub urządzenia powinna być zakończona w odległości umożliwiającej demontaż połączenia.

Roboty izolacyjne na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane podczas opadów atmosferycznych. Ilość materiałów izolacyjnych zmagazynowanych na stanowisku pracy nie powinna być większa od ilości zużywanej w ciągu jednego dnia pracy. Prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych dopuszcza się tylko w przypadku zabezpieczenia przed opadami odcinka robót wraz ze zmagazynowanymi tam materiałami. Izolację właściwą należy bezpośrednio po wykonaniu zabezpieczyć płaszczem ochronnym przed zawilgoceniem. Jeśli powyższe wymaganie nie zostało spełnione, do czasu wykonania płaszcza należy izolację zabezpieczyć przed zawilgoceniem.

6.0. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez nadzór.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągu
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów (PN – 81/B – 10725)

6.2. Próby szczelności

6.2.1. Próba szczelności na zimno

Sprawdzenie szczelności urządzenia kotłowni należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci ciepłej lub kotłowni i od właściwego urządzenia centralnego ogrzewania. Próbę należy przeprowadzić przez napełnienie urządzenia wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wysokości o 50% wyższej od przewidywanego ciśnienia roboczego. Dla urządzenia centralnej ciepłej wody próbę należy przeprowadzić jak wyżej, uwzględniając przewidywaną wysokość ciśnienia w wodociągu, w miejscu przyłączenia do sieci wodociągowej.

Ciśnienie próbne należy utrzymać co najmniej przez 30 min, dokonując przy tym oględzin wszystkich połączeń. Z pozytywnego wyniku próby szczelności należy spisać protokół.

Pompa musi być wyposażona w cechowany manometr tarczowy o średnicy tarczy min. 150 mm, o zakresie podzielnicy o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:

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

6.2.2. Próby szczelności i działania na gorąco

Badanie szczelności w stanie gorącym oraz ruch próbny należy wykonać jednocześnie. Badania te polegają na sprawdzeniu:

- zgodności parametrów nośników ciepła z założonymi w projekcie,
- sprawności działania urządzeń zabezpieczających,
- szczelności przez obserwację w trakcie na ogrzewania i ochładzania instalacji węzła,
- działania urządzeń regulacji automatyczne i ręcznej,
- możliwości wykonywania czynności eksploatacyjnych,
- poziomu dźwięku w pomieszczeniach przylegających do kotłowni

Czas trwania ruchu próbnego powinien wynosić co najmniej 72 h.

7.0. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru

7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Długość rurociągów należy liczyć od końcówki ostatniego łącznika do końcówki podejścia do poszczególnych odgałęzień instalacji. Długość oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierkowej, podejścia do urządzeń i armatury wlicza się do ogólnej długości rurociągów, a niezależnie od tego do przedmiaru wprowadza się liczby podejść według średnic rurociągów i rodzajów podejść. Przy ustalaniu liczby podejść należy odrębnie liczyć podejścia wody zimnej, odrębnie - wody ciepłej, długość rurociągów w obejściach elementów konstrukcyjnych wlicza się do ogólnej długości rurociągów, długość rurociągów w kompensatorach wlicza się do ogólnej długości rurociągów. Elementy i urządzenia instalacji, jak zawory, liczy się w sztukach lub kompletach.

Próbę szczelności ustala się dla całkowitej długości rur instalacji z uwzględnieniem podziału według średnic oraz rodzajów budynków.

8.0. Sposób odbioru robót

8.1. Badania przy odbiorze kotłowni

Badania przy odbiorze węzła należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO kotłowni. Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości kotłowni. Szczegółowy zakres badań odbiorczych powinien zostać ustalony w umowie pomiędzy inwestorem i wykonawcą z tym, że powinny one objąć co najmniej badania odbiorcze szczelności, zabezpieczenia instalacji co przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed zmianami skracającymi trwałość instalacji.

8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągu
- sprawdzenie prawidłowości ustawienia kotłów i innych urządzeń cieplnych
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów (PN – 81/B – 10725)

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru

8.3. Odbiór techniczny częściowy

Podczas odbiorów częściowych kotłowni należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową pomieszczenia, materiałów i robót objętych odbiorem częściowym
- wymiarów pomieszczenia
- dostępu do pomieszczenia
- wykonania ścian, stropu i podłogi
- materiałów
- czystości rurociągów
- zabezpieczenia antykorozyjnego
- szczelności w stanie zimnym

8.4. Odbiór techniczny końcowy

Podczas odbioru końcowego kotłowni należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacją projektową elementów nie objętych odbiorami częściowymi (3.1),
- odległości między urządzeniami
- poziomu dźwięku
- wentylacji pomieszczenia
- oświetlenia i instalacji elektrycznej
- instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej
- kotłów
- pomp
- armatury,
- odmulników
- izolacji cieplnej
- urządzeń zabezpieczających
- urządzeń automatycznej regulacji
- szczelności w stanie gorącym oraz ruch próbny
- jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,

9.0. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych w kotłowni może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu

robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:

- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji co uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych
- demontaż starej instalacji
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

10.0. Dokumenty odniesienia

DT-UC-90/-KW. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły wodne. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1991 r.

DT-UC-90/KP. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły parowe. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1991 r.

DT-UC-90KP/G. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Kotły parowe. Kotły parowe opalane paliwami ciekłymi i gazowymi (należy stosować łącznie z DT-UC90/KP/01 do 04). Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa, 1991

DT-UC-90/WO. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Wymagania ogólne. Stan prawny na dzień 1 marca 1994 r., Wydawnictwo Poligraficzne, Bydgoszcz, 1994 r.

DT-UC-90/WO-M. Warunki techniczne dozoru technicznego. Wymagania ogólne. Materiały. Wyd. Poligraficzne, Bydgoszcz, 1994r., wyd. II

DT-UC-90/WO-W. Warunki techniczne dozoru technicznego. Wymagania ogólne. Wytwarzanie. Wyd. Poligraficzne Bydgoszcz, 1991 r.

DT-UC-90/ZS. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Zbiorniki stałe. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa 1991r.

DT-UC-90/ZT. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Stałe zbiorniki ciśnieniowe z tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym. Wydawnictwo Prawnicze, Warszawa, 1991 r.

DT-UC-90/WO-O. Warunki techniczne dozoru technicznego. Urządzenia ciśnieniowe. Obliczenia wytrzymałościowe. Wyd. Poligraficzne Bydgoszcz, 1991 r.

Wymagania techniczne i użytkowe dla instalacji zbiornikowych na gaz płynny propanowy. Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie, Warszawa, wrzesień 1993 r. Zalecone do stosowania przez Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa. (Dziennik Urzędowy MGPIB z dnia 20 października 1993r., poz. 2)

Aprobata Techniczna Nr AT/99-02-0629. Centralnego Ośrodka Badawczo Rozwojowego Techniki Instalacyjnej „INSTAL”, Warszawa, marzec 1999 r.

Aprobata Techniczna Nr AT-15-3314/98. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, październik 1998 r. [6].

Aprobata Techniczna Nr AT-15-3571/99. Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, luty 1999 r.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom I. Budownictwo ogólne, część III. Wydawnictwo Arkady, Warszawa 1990 r.

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

PN-87/C-96001. Paliwa gazowe rozprowadzane wspólną siecią i przeznaczone dla gospodarki komunalnej

PN-88/Z-01001/05. Ochrona czystości powietrza. Nazwy, określenia. Zagadnienia ogólne

PN-82/C-96000. Przetwory naftowe. Gazy węglowodorowe

PN-76/C-96024. Przetwory naftowe. Oleje opałowe

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

PN-83/E-08200/00. Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Postanowienia ogólne

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

PN-88/M-11022. Wyroby azbestowo-kauczukowe. Płyty uszczelniające

PN-91/B-02413. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie instalacji ogrzewań wodnych systemu

otwartego. Wymagania

PN-75/B-02412. Zabezpieczenie urządzeń wytwarzających parę niskoprężną.

PN-93/M-35350. Kotły grzewcze gazowe wodne niskotemperaturowe i średnotemperaturowe. Wymagania i badania

PN-80/H-74219. Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania

PN-80/H-74585. Miedź i stopy miedzi. Rury do wymienników ciepła

PN-86/M-40303. Urządzenia gazowe użytku komunalnego, domowego i turystycznego. Podział

PN-90/M-35011. Palniki przemysłowe na paliwa ciekłe. Wymagania ogólne

PN-89/B-10425. Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze

PN-B-02864: 1997. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru

PN-82/M-74101. Armatura przemysłowa. Zawory bezpieczeństwa. Wymagania i badania

PN-85/B-02421. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń.

Wymagania i badania

PN-85/C-04601. Woda do celów energetycznych. Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych

PN-87/B-02151.02. Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach.

Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach

PN-91/B-02415. Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Zabezpieczenie wodnych zamkniętych systemów ciepłowniczych. Wymagania

PN-85/M-35162. Palniki przemysłowe gazowe. Palniki blokowe. Wymagania ogólne

PN-86/M-35001. Palniki przemysłowe gazowe. Wymagania ogólne

PN-89/M-35003. Palniki przemysłowe gazowe. Palniki zapalające i pilotujące. Wymagania

PN-86/M-40305. Urządzenia gazowe użytku domowego. Wymagania ogólne

PN-79/H-74244. Rury stalowe ze szwem przewodowe

PN-B-76001: 1996. Wentylacja. Przewody wentylacyjne. Szczelność. Wymagania i badania

PN-77/B-02011. Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem

PN-B-02431-1: 1999. Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa gazowe o gęstości względnej mniejszej niż 1. Wymagania

PN-91/E-05009/701. Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub / i basen natryskowy

PN-74/H-74200. Rury stalowe ze szwem gwintowane

PN-92/E-05031. Klasyfikacja urządzeń elektrycznych o elektronicznych z punktu widzenia ochrony przed porażeniem elektrycznym

PNEN-2. Podział pożarów

PN-B-02865: 1997. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpowozarowe zaopatrzenie wodne. Instalacja wodociągowa przeciwpożarowa

PN-B-02851-1: 1997. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Badanie odporności ogniowej elementów budynków. Wymagania ogólne i klasyfikacja

PNEN 1443. Kominy. Wymagania ogólne

PN-87/B-02411 Ogrzewnictwo. Kotłownie wbudowane na paliwa stałe