

**Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru instalacji wod-kan, instalacji
co, instalacji wentylacji w przebudowywanej i rozbudowywanej Izbie
Przyjęć Szpitala Powiatowego w Węgrowie**

Spis treści:

| | | |
|-----|---|-----------|
| IS1 | Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej | Strona 3 |
| IS2 | Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót montażowych instalacji wentylacji | Strona 12 |
| IS3 | Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót montażowych instalacji co | Strona 19 |

IS1

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru instalacji wodociągowo-kanalizacyjnej

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 budową instalacji wodociągowej i kanalizacyjnej

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 (WTWiO) 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 kanalizacyjna – zespół powiązanych ze sobą elementów służących do odprowadzenia ścieków z obiektu budowlanego i jego otoczenia do sieci kanalizacyjnej zewnętrznej lub innego odbiornika

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 i kanalizacyjnej

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 4532400-7 – 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

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.
Do instalacji kanalizacji zastosowano rury kanalizacyjne PCV „szare” kielichowe.

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,

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.

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 przesuwaniami 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 podkładach 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 pokrętle 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 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 wodociagowych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych

5.2. Montaż rurociągów instalacji wodociagowej

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 wodociagowej, prowadzonego w bruzdzie.

Przewód instalacji wodociagowej 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 wodociagowej 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 wodociagowej 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 wodociagowe 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 wodociagowych wody zimnej i ciepłej powyżej przewodów elektrycznych.

Odległość zewnętrznej powierzchni rury instalacji wodociagowej lub jej izolacji od przewodów elektrycznych powinna wynosić nie mniej niż 10 cm.

Nie wolno prowadzić przewodów wodociagowych 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. Montaż rurociągów instalacji kanalizacyjnej

Przewody kanalizacji wewnętrznej powinny być prowadzone w podłożu lub kanale podpodłogowym po ścianach piwnicy lub pod stropem najniższej kondygnacji. W każdym przypadku instalacja powinna być ułożona tak, aby spełnione były warunki wynikające z właściwości termicznych i wytrzymałościowych przewodów z tworzyw sztucznych.

Najniższa temperatura otoczenia w czasie eksploatacji nie powinna być niższa niż +5°C najwyższa zaś, nie powinna przekraczać +40°C

Przewody kanalizacyjne mogą być lokalizowane równolegle do przewodów wody zimnej, ciepłej wody użytkowej i co., przy zachowaniu odległości od tych przewodów co najmniej 0,10 m.

Sposób montażu przewodów kanalizacyjnych powinien umożliwiać swobodne wydłużanie się tych przewodów pod wpływem temperatury. Przyjmuje się, że połączenie kielichowe z uszczelką pierścieniową umożliwia kompensację wydłużeń o długości do 1 cm na każdy kielich.

Przewody odpływowe (poziomy) powinny być układane z zachowaniem minimalnego spadku, zależnego od średnicy projektowanego przewodu.

Minimalne spadki przewodów odpływowych.

| Lp. | Średnica przewodu | Minimalny spadek |
|-----|-------------------|----------------------|
| | D[m] | I _{min} [%] |
| 1. | 0.10 | 2.0 |

| | | |
|----|------|-----|
| 2. | 0.15 | 1.5 |
| 3. | 0.20 | 1.0 |
| 4. | 0.25 | 0.8 |

Maksymalne spadki przewodów odpływowych.

| Lp. | Średnica przewodu | Maksymalny spadek |
|-----|-------------------|------------------------|
| | D[m] | l _{max} . [%] |
| 1. | <0.15 | 15.0 |
| 2. | 0.20 | 10.0 |
| 3. | >0.25 | 8.0 |

Przewody kanalizacyjne poziome prowadzone w ziemi, pod podłogą należy układać na podsypce z piasku wysokości 15-20 cm. Dno wykopów powinno znajdować się w gruncie rodzimym, lub powinno być wysłane warstwą materiału zabezpieczającego przed osiadaniem trasy kanalizacyjnej. W gruntach kategorii I-IV przewody można układać bez podsypki piaskowej.

W przypadku niemożności prowadzenia przewodów kanalizacyjnych pod posadzką najniższej kondygnacji, dopuszcza się prowadzenie przewodów kanalizacyjnych poziomych po ścianach budynku. Przewody takie należy mocować za pomocą obejm lub uchwytów do konstrukcji budowlanej w sposób uniemożliwiający powstawanie załamania w miejscach połączeń. Maksymalny rozstaw uchwytów L_u max podano poniżej

Maksymalny rozstaw uchwytów.

| Lp. | Materiał przewodu | Zakres średnic | Maksymalny rozstaw uchwytów |
|-----|-------------------|-----------------|-----------------------------|
| | | D[m] | l_{uu} max. [m] |
| 1. | PVC, PP, PE | 0.50 < D < 1.10 | 1.00 |
| 2. | PVC, PP, PE | D > 1.10 | 1.25 |

Konstrukcja uchwytów powinna zapewnić odizolowanie przewodów od przegród budowlanych.

Pomiędzy przewodem kanalizacyjnym a obejmą, należy stosować podkładki elastyczne. Obejmy z zasady powinny mocować rurę pod kielichem.

Poziome przewody kanalizacyjne należy wyposażać w rewizje lub czyszczaki, które należy instalować w odległościach, oprócz podanych w tablicy, także na zmianach kierunku trasy kanalizacji. Maksymalne odległości między czyszczakami podano poniżej:

Maksymalne odległości pomiędzy czyszczakami.

| Lp. | Zakres średnic | Maksymalna odległość między czyszczakami |
|-----|----------------|--|
| | D[m] | L _{max} . [m] |
| 1. | 0.10+ 0.15 | 15.0 |
| 2. | 0.20 | 25.0 |

Zaleca się wyprowadzenie rewizji do poziomu twardej podłogi pod warunkiem odpowiednio szczelnego zamknięcia. Po przejściu przewodów przez przegrody budowlane - ściany, ławy fundamentowe lub pod ławami, należy stosować tuleje ochronne. Tuleję ochronną może być rura o średnicy większej co najmniej o dwie grubości ścianki przewodu, przestrzeń pomiędzy rurami powinna być wypełniona masą plastyczną nie działającą korozyjnie na rurę. Tuleje ochronne umożliwiają swobodne liniowe przemieszczanie przewodu, oraz chronią przed obciążeniami zewnętrznymi.

Lokalizacja przewodu spustowego kanalizacyjnego jest ściśle związana z rozmieszczeniem aparatów i urządzeń sanitarnych. W większości przypadków przewody spustowe lokalizuje się w szybach instalacyjnych równolegle z przewodami wodociagowymi. Nie powinno się prowadzić przewodów spustowych (pionów) kanalizacyjnych po wierzchu, gdyż odpływ ścieków bytowych, przy dość cienkich ścianach przewodów, jest głośny. W przypadku prowadzenia przy ścianie, przewód spustowy musi być obudowany w sposób zapewniający tłumienie hałasu.

Średnica części odpływowej pionu spustowego powinna być jednakowa na całej wysokości i nie powinna być mniejsza od największej średnicy podejścia do tego pionu. Rozmieszczenie elementów mocujących, dla przewodów spustowych kanalizacyjnych, wynika z przyjętego sposobu kompensacji wydłużeń liniowych. Dla przewodów spustowych z tworzyw sztucznych przyjmuje się zasadę podziału przewodu kanalizacyjnego na odcinki równe wysokości kondygnacji. I tak:

- przewód spustowy (pion) z rur PVC i PE ze złączem pierścieniowym, -przyjmuje się dwa punkty mocujące. Jeden punkt stały pod stropem (kielichem), drugi punkt przesuwany w połowie pionopiętra (kompensacja w kielichu),

- przewód spustowy (pion) klejony lub zgrzewany posiadać powinien punkt stały pod stropem, punkt przesuwany na środku pionopiętra oraz kształtkę kompensacyjną,

- przewód spustowy (pion) składający się z różnych materiałów np. PVC i PP, powinien posiadać dwa punkty stałe, jeden przesuwany i kształtkę kompensacyjną.

Podejścia odpływowe, łączące wyloty aparatów sanitarnych z pionem, są prowadzone nad stropem z minimalnym spadkiem $l_{min}=2,0-2,5\%$. Przybory i urządzenia łączone z przewodami kanalizacyjnymi, należy wyposażać w indywidualne zamknięcia wodne (syfony).

Wysokość zamknięcia wodnego powinna gwarantować nie przenikanie zapachów do pomieszczeń.

Przewody spustowe kanalizacyjne powinny być zakończone u góry rurą wentylacyjną w postaci wywiewki wyprowadzonej ponad dach budynku, lub zakończone zaworem powietrznym znajdującym się w budynku.

Rury wentylacyjne wyprowadzane ponad dach mogą być odpowietrzeniem dla połączonych dwóch lub kilku przewodów spustowych. Przekrój rury wentylacyjnej dla kilku przewodów spustowych powinien wynosić nie mniej niż 2/3 sumy przekroju tych przewodów.

Zabrania się wyprowadzania rur wentylacyjnych pionów spustowych do przewodów wentylacyjnych z pomieszczeń przeznaczonych na pobyt ludzi, oraz do

przewodów dymowych i spalinowych.

Każdy przewód spustowy powinien posiadać rewizję w najniższej swej części, która przeważnie znajduje się w piwnicy budynku. Zawór powietrzny powinien otwierać się samoczynnie i wypuszczać powietrze do układu przewodów kanalizacyjnych ponieważ ścieki płynące przez puste przewody kanalizacyjne porywają ze sobą powietrze, tworząc podciśnienie.

Bez dopływu powietrza z zewnątrz następowałoby wysysanie zamkniętych z syfonów i gazy ściekowe miałyby wolny dostęp do pomieszczeń. Zawór powietrzny powinien być całkowicie zamknięty i otwierać się dopiero wtedy, gdy podciśnienie wynosi ok. 50 Pa.

5.4. 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 zgrzanego. Należy stosować tylko katalogowe kształtki producenta systemu

5.5. 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

5.6. 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. 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, załamań i wgniecień 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 tworzywa sztucznego 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 napęczyć wodą i dokładnie odpowietrzyć. Dla instalacji ciepłej wody i cyrkulacji ciśnienie próbne należy podnieść do wartości 1,5-krotnej 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.

6.2.2. Próba szczelności instalacji kanalizacji

Badania szczelności powinny być wykonane przed zakryciem kanałów, w których prowadzona jest instalacja kanalizacji wewnętrznej jak następuje:

- podejścia i przewody spustowe (piony) kanalizacji wewnętrznej należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody
- kanalizacyjne przewody odpływowe (poziome) odprowadzające ścieki bytowo-gospodarcze sprawdza się na szczelność, poprzez oględziny po napełnieniu wodą instalacji powyżej kolana łączącego pion z poziomem

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 kolnerzowej, 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 nieprzelazowych, 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.

8.3.1 Odbiór techniczny częściowy instalacji kanalizacji

Odbiorowi częściowemu należy poddać te elementy urządzeń instalacji które zanikają w wyniku postępu robót jak np.: przebicia, wykopy i inne których sprawdzenie jest niemożliwe lub utrudnione w fazie odbioru końcowego

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.

8.4.1 Odbiór techniczny końcowy instalacji kanalizacji

Przy odbiorze końcowym należy przedłożyć protokoły odbiorów częściowych, badań szczelności, a także sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją techniczną.

Ponadto należy skontrolować:

- użycie właściwych materiałów
- odległości przewodów kanalizacji wewnętrznej od przewodów ciepłych
- prawidłowość wykonania podłączeń
- prawidłowość wykonania umocowań punktów stałych i przesuwnych
- prawidłowość kompensacji
- wielkość spadków przewodów
- prawidłowość zainstalowania przyborów sanitarnych

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 pion. 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 Wodociąg 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.

IS2

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót montażowych instalacji wentylacji

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. Kanaly 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 (WTWiO) 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 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 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 regulami 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 i okrągłe wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej łączonej przez profile kołnierзовые. 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

2.1.3. Agregaty grzewczo wentylacyjne

Do wentylacji ogólnego pomieszczenia na parterze przyjęto centralę dachową o wydatku powietrza 1310m³/h wyposażoną w nagrzewnice wodną o mocy 5,8kW krzyżowy wymiennik ciepła (sprawność 88%) oraz automatykę sterującą pracą centrali.

Do wentylacji pomieszczeń WC i piwnicy przyjmuję centralę dachową o całkowitym wydatku 1170m³/h wyposażoną w nagrzewnice wodną o mocy 5,9kW, krzyżowy wymiennik ciepła (sprawność odzysku energii 85%) oraz automatykę sterującą pracą centrali

Do wentylacji izolacji przyjęto wentylator kanałowy wraz z nagrzewnicą kanałową. Do wywiewu zaprojektowano wentylator dachowy. W pomieszczeniu projektuje się podciśnienie.

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 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. Rozładunek 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 $\varphi < 80\%$ 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 białkach 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 kolnierzowe. Maksymalnie dopuszczalny luz między kolnierzami dwu sąsiednich odcinków kanału przed założeniem uszczelki nie może przekraczać 2,0 mm.

Do uszczelnienia połączeń kolnierzowych stosować należy uszczelki gumowe. Nie należy uszczelniać połączeń sznurem korkowym.

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

Skręcanie śrub przy wszystkich połączeniach kolnierzowych należy wykonywać równocześnie parami, po dwie przeciwnie leżące śruby.

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

Między 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 wywiewnikami 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 zamontowany 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 kolnierze, 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 ściennie 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 ściennie należy sytuować w odległości poziomej co najmniej 10 m od wyrzutni powietrza niezapylonego 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, północna--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 kratki wentylacyjnych powinny być łatwo dostępne i tak wykonane aby żaluzje i prowadnice można było łatwo ustawiać pod każdym kątem w zakresie położen 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 kratek nawiewno-wyciągowych, zamoczyć w oleju i ułożyć działki filtrów olejowych lub napełnić olejem wannę filtru obrotowego, otworzyć dopływ czynnika grzejnego do nagrzewnic, otworzyć dopływ wody do wanny komory zraszania, uruchomić aparaturę automatycznej regulacji.

Próbną pracę 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-wywiewnych $\pm 20\%$, 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:

- muryne 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 zawieszane aparaty nawilżające, zespoły ogrzewczo-wentylacyjne, ścienne, podokienne, klima-tory itp.,
- miejsca, na których mają być zamontowane tablice regulacyjne lub szafy kontrolno-pomiarowe,
- kanały wentylacyjne kryte w ścianach, stropach i kanałach nieprzelazowych, 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 wywiewników 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 trzeba 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. Kolnierze okrągłe. Wymiary. |
| PN-79/M-43003 | Wentylatory. Przyłącza kolnierzowe. 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 |

IS3

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania

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 budową 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 (WTWiO) 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 WTWiO 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 wodociagowych 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 regulami 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 w budynku zastosowano przewody stalowe i PEXc. Łączenie przewodów PEX należy wykonać stosując typowe kształtki mosiężne. Przewody stalowe należy łączyć przez spawanie

2.1.2. Armatura instalacji co

Do ogrzewania pomieszczeń zastosowano typowe grzejniki płytowe typu V z wbudowanym zaworem termostatycznym. Grzejniki należy łączyć z instalacją przez zawory przyłączeniowe RLV z możliwością spuszczenia wody

2.1.3. Grzejniki co

Zastosowano grzejniki płytowe stalowe z zasileniem od dołu. Grzejniki te charakteryzują się dużą trwałością, estetyką i małą pojemnością cieplną co umożliwia natychmiastową regulację ilości ciepła dostarczonego do pomieszczenia.

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

4.4.1. Składowanie rur i kształtek z tworzywa

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.

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 pokręta swobodnie zmienia swoje położenie
 - armatura jest czysta a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia
- Armatura powinna być składowana w magazynach zamkniętych. Części obrabiane armatury powinny być zabezpieczone przed korozją tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczone na budowę powinny być zaślepione korkami lub nakrętkami kapturowymi a armatury kolnierkowej – 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 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 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 co
- wyznaczyć miejsca lokalizacji grzejników

5.2. Montaż przewodów z tworzywa sztucznego

Przewody należy prowadzić w sposób zapewniający właściwą kompensację wydłużeń cieplnych (z maksymalnym wykorzystaniem samokompensacji), możliwość wykonania izolacji termicznej i zabezpieczenia przed dewastacją. Przewody powinny być mocowane do podpór stałych i podpór ruchomych. Przewody poziome prowadzone przy ścianach, pod stropami, na poddaszach lub w kanałach powinny spoczywać na podporach stałych i ruchomych, tzn. być montowane na uchwytach, wspornikach lub zawieszaniach usytuowanych w odstępach nie większych niż wynika to z wymagań dla materiału, z którego wykonano rury. Przewody powinny być montowane na podporach ruchomych przewidzianych w dokumentacji, to znaczy pozwalających na ruch przewodu wzdłuż jego osi (np. wspornik z tworzywa sztucznego) lub pozwalających na ruch wzdłuż osi i wybożenia (np. Zawieszania). Konstrukcja podpór powinna zapewnić łatwy i trwały montaż instalacji, odizolowanie akustyczne od przegród budowlanych i ograniczenie rozprzestrzeniania się drgań i hałasów. W tym celu pomiędzy przewodem a podporą należy stosować przekładkę elastyczną. Przekładki elastycznej można nie stosować jeżeli wspornik wykonany jest z tworzywa sztucznego. Nie jest dozwolone zmienianie rodzaju podpory bez akceptacji projektanta. Zmiana rodzaju podpory nie może zmieniać zaprojektowanego układu kompensacji i powodować nieprzewidziane odkształcenia przewodów.

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

Rozmieszczenie i rozwiązanie podpór powinno być podane w dokumentacji.

Dopuszcza się prowadzenie przewodów instalacji centralnego ogrzewania, jeżeli wykonane są z jednego odcinka rury:

- w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego lub w izolacji,
- bezpośrednio w szluchie podłogowej, zalewając je betonem oraz wykonując ze względów wytrzymałościowych minimum 4,5 cm jego warstwę, licząc od górnej krawędzi rury (wyłącznie przy ogrzewaniu podłogowym).

Przewody rozdzielcze instalacji centralnego ogrzewania mogą być prowadzone poniżej poziomu podłogi budynku niepodpiwniczonego lub poniżej poziomu podłogi piwnicy, przy spełnieniu następujących warunków:

- przewody mają izolację cieplną,
- przewody układane są co najmniej na głębokości 30 cm poniżej poziomu podłogi, w odkrywanych na całej długości lub przebiegach kanałach. Nie wolno prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.

Przewód instalacji centralnego ogrzewania prowadzony w bruzdzie powinien być montowany na wspornikach i uchwytach w sposób zabezpieczający go przed zetknięciem ze ścianką bruzdy. Niedopuszczalne jest wypełnienie przestrzeni bruzdy materiałami budowlanymi. Przewód można układać w bruzdzie w rurze osłonowej z tworzywa sztucznego. Przewód w rurze osłonowej powinien być ułożony swobodnie. Celowe 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 przewodu instalacji centralnego ogrzewania, prowadzonego w bruzdzie.

Przewody instalacji centralnego ogrzewania prowadzone w bruzdach ściennych, bruzdach podłogowych lub bezpośrednio w szluchie podłogowej powinny być układane w miarę możliwości w kierunkach prostopadłych lub równoległych do krawędzi przegród. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane w dokumentacji powykonawczej, żeby na podstawie tej dokumentacji można było je łatwo lokalizować. Pary przewodów instalacji centralnego ogrzewania prowadzone na podporach stałych i ruchomych powinny poprzez odpowiednie rozmieszczenie podpór być prowadzone równoległe do siebie i zabezpieczone przed zetknięciem z innymi elementami konstrukcji budynku. Odległość pomiędzy przewodami powinna być taka, aby możliwy był ich dogodny montaż i ewentualnie wykonanie izolacji.

Nie należy łączyć przewodu z tworzywa sztucznego bezpośrednio z kotłem co. lub innym źródłem wytwarzającym ciepło, aby uniknąć bezpośredniego podgrzewania przewodu przez to urządzenie. Dlatego pomiędzy źródłem ciepła i przewodem z tworzywa sztucznego należy zamontować rurę metalową, o długości co najmniej 0,5 m przy obliczeniowej temperaturze wody max. 60°C i o długości co najmniej 2 m przy wyższych temperaturach obliczeniowych. Wymaganie to można pominąć, jeśli producent kotła wyraża na to zgodę. Przewody instalacji centralnego ogrzewania wykonywane z rur z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości minimum 10 cm od innych rurociągów cieplnych - mierząc między powierzchniami 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 nie użytkowanego przewodu powyżej +30°C.

Nie wolno prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania powyżej przewodów elektrycznych. Odległość zewnętrznej powierzchni rury instalacji centralnego ogrzewania lub jej izolacji od przewodów elektrycznych powinna być nie mniejsza niż 10 cm.

Nie wolno prowadzić niez izolowanych przewodów instalacji centralnego ogrzewania poniżej przewodów gazowych w odległości mniejszej niż 10 cm. Odległość zewnętrznej rury instalacji centralnego ogrzewania 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 pionowe należy prowadzić tak, aby ich maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na jedną kondygnację. Przewody z tworzywa sztucznego stosowane w instalacjach ogrzewania powinny być zabezpieczone przez producenta przed dyfuzją tlenu.

Montaż rurociągów ze stali

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 ciepłalne. Dopuszcza się układanie przewodów bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchiania 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 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 odstępy 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 najdalego 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‰ jej zewnętrznej średnicy. Dopuszcza się wykonywać gięcia 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 podpora ruchoma 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 gałązki (tzw. „oczka”) powinny znajdować się od strony pomieszczenia. Gałązki grzejnikowe zasilające i powrotne należy montować ze spadkiem nie mniejszym niż 2‰. W ogrzewaniach wodnych przy miejscowym odpowietrzeniu gałązki zasilające powinny mieć spadek w kierunku od grzejnika do pionu. W przypadkach gdy długości gałązek przekraczają 1,5 m, należy je przytwierdzać do ścian uchwytami 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 dławiających) powinny mieć izolację cieplną.

5.3. Połączenia rur i kształtek z tworzywa sztucznego

Przed przystąpieniem do montażu rur i kształtek z tworzyw sztucznych należy dokonać oględzin tych materiałów. Powierzchnie rur i kształtek muszą być czyste, gładkie, pozbawione porów, wgłębień i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań odpowiednich norm. Połączenia zgrzewane doczołowe, które polega na łączeniu rur i kształtek przez nagrzanie ich końcówek do właściwej temperatury i dociśnięcie, bez stosowania dodatkowego materiału,

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 przyściennie 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 wnęce od strony gałązki przyłącznej 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. Gałązki grzejnika powinny być tak ukształtowane, aby po połączeniu z grzejnikiem i skręceniu złązek w grzejniku nie następowały żadne naprężenia. Niedopuszczalne jest gięcie gałązki połączonej z grzejnikiem, podgrzewanie grzejnika np. palnikiem lub lampą lutowniczą, a także inne działania mogące powodować deformację grzejnika lub zniszczenie powłoki lakierniczej.

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 kolnierzych 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, 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 uniemożliwiał 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 kolnierzych 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 rosenia i przecieków |

| Nazwa czynności | Czas trwania | Warunki uznania wyników za pomyślne |
|--|--------------|---|
| Przerwa pomiędzy badaniami wstępnymi | 10 | ----- |
| Badanie wstępne – etap II | 30 | Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6bar. Brak rosznienia i przecieków |
| Do badań głównego przystąpić bezpośrednio po badaniach wstępnych | | |
| Badanie główne | 120 | Spadek ciśnienia nie większy niż 0,2bar. Brak rosznienia 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 wydłużeń. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za dodatni, jeśli całe urządzenie nie wykazuje przecieków ani rosznienia, 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 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, 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 nieprzelazowych, 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 wydłużeń 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 cieplna 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. Temperatury 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.

/O3 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