Załącznik
nr 3
do SIWZ

cz. 2

IS4

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru instalacji centralnego ogrzewania w budynku Przedszkola nr 1 ul.Budowlanych 10/12 w Koluszkach

Spis treści

1.0. Cześć ogólna
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacja 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 wodociągowych powinny mieć:
- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję
Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany".

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Rury i kształtki

Do wykonania instalacji ogrzewania w budynku zastosowano przewody stalowe i PEXc. Łączenie przewodów PEX należy wykonać stosując typowe kształtki mosiężna. Przewody stalowe należy łączyć przez spawanie

2.1.2. Armatura instalacji co

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

2.1.3. Grzejniki co

Zastosowano grzejniki płytowe stalowe z zasileniem od dołu. Grzejniki te charakteryzują się duża trwałością, estetyką i mała pojemnością cieplną co umożliwia natychmiastową regulacje 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 tez 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 sa skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętła zawieradło swobodnie zmienia swoje położenie
- armatura jest czysta a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia

Armatura powinna być składowana w magazynach zamkniętych. Części obrobione armatury powinny być zabezpieczone przed korozja tłuszczami technicznymi. Otwory armatury dostarczone na budowę powinny być zaślepione korkami lub nakrętkami kapturowymi a armatury kołnierzowej – pokrywami drewnianymi, metalowymi lub z tworzywa. Armatura specjalna taka jak zawory regulacyjne, zawory automatycznej regulacji elementy sterowania automatycznego i podobne powinny być dostarczone w skrzyniach a sprężyny i nie pokryte farba powierzchnie powinny być zabezpieczone tłuszczem (wazelina techniczna).
Armaturę należy składować w pomieszczeniach suchych i temperaturze nie niższej niż 0
C W pomieszczeniach składowania nie powinny znajdować się związki chemiczne
działające korodujące Armaturę z tworzyw sztucznych należy przechowywać z dala od
urządzeń grzewczych.

5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

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

Następnie należy:
- przeprowadzić czynności demontażowe tj. odkryć kanały podpodłogowe, usunąć stare rury stalowe
- wyznaczyć miejsca układania rur, kształtek i armatury,
- wykonać otwory i 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 zawieszeniach 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 wyboczenia (np. Zawieszenia). 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 przesuwną, 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 szlichcie 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 przełazowych kanałach. Nie wolno prowadzić przewodów instalacji centralnego ogrzewania w ziemi, jeżeli podłoga tworzy szczelną płytę nad przewodem.

Przewód instalacji centralnego ogrzewania prowadzony w bruździe 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 bruździe 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 bruździe 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 bruździe.
Przewody instalacji centralnego ogrzewania prowadzone w bruzdach ściennych, bruzdach podłogowych lub bezpośrednio w szlichcie 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 równolegle 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 temeraturach obliczeniowych. Wymaganie to można pominąć, jeśli producent kotła wyraża na to zgodę. Przewody instalacji centralnego ogrzewania wykonywanej 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 nieizolowanych przewodów instalacji centralnego ogrzewania poniżej przewodów gazowych w odległości mniejszej niż 10 cm.
Odległość zewnętrznej powierzchni 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 czerpalne. Dopuszcza się układanie przewodów bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchania sprężonym powietrzem. W miejscach przejścia przewodu przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur; w miejscach tych powinny być założone tuleje o długości większej o 6—8 mm od grubości ściany lub stropu (łącznie z podłogą). Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić sznurem azbestowym w przypadku przewodów cieplnych
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 najdalszego pionu lub odbiornika ciepła do źródła ciepła (w przypadku rozdziału dolnego). W wyjątkowych przypadkach, np. braku miejsca dla zachowania tego spadku wobec znacznej rozciągłości budynku, szczególnie przy rozdziale górnym, dopuszcza się stosowanie spadku 3‰ (warunkiem koniecznym jest tu zapewnienie zgodności kierunku przepływu wody i powietrza). W najniższych punktach załamań sieci przewodów należy zapewnić możliwość spuszczania 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*/t jej zewnętrznej średnicy. Dopuszcza się wykonywać gięcie na

zimno rur stalowych instalacyjnych o średnicach do 50 mm; rury o średnicach większych muszą być wyginane na gorąco po napełnieniu ich piaskiem. Wykonanie podpór ruchomych powinno odpowiadać wymaganiom obowiązującej normy. Jako podparcia ruchome można również traktować zawieszenia 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 wznośne rozdziału górnego oraz zbiorniki odpowietrzające (z wyjątkiem armatury oraz miejsc osadzenia kryz dławiących) 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 przyścienne 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 złączek 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 protokółem odbioru. Powierzchnie izolowanego przewodu lub urządzenia oraz materiału izolacji właściwej powinny być suche i czyste.
Izolację właściwą wykonuje się z mat, płyt, filców, otulin lub kształtek izolacyjnych z materiałów włóknistych i porowatych tworzyw sztucznych oraz pianki poliuretanowej natryskiwanej na powierzchnię izolowaną. Maty, miękkie płyty, filce i otuliny powinny być tak nałożone na styk czołowy, aby jednocześnie ściśle przylegały do izolowanej powierzchni. Styki wzdłużne sąsiednich ww. elementów powinny być przesunięte względem siebie o kąt 10° do 15°. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i

wzdłużne elementów górnej warstwy izolacji nie powinny pokrywać odpowiednich styków warstwy dolnej. Elementy izolacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający trwałe utrzymanie funkcjonalnych właściwości izolacji. Zaciśnięcie montażowe izolacji (tylko w przypadku izolacji wykonanej z miękkich materiałów lub wyrobów włóknistych, np. miękkich mat) nie może przekroczyć 20% grubości izolacji.
Konstrukcje wsporcze, zapewniające stałą odległość zewnętrznej powierzchni izolacji od powierzchni elementu izolowanego, należy stosować do izolacji właściwych, wykonanych z miękkich materiałów włóknistych i zabezpieczonych:
- płaszczem ochronnym z cienkich taśm aluminiowych, papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych, jeśli średnica zewnętrzna izolacji jest większa niż 279 mm,
- płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej, niezależnie od średnicy zewnętrznej izolacji.
Konstrukcje wsporcze izolacji powinny być rozmieszczone równomiernie wzdłuż osi izolowanego rurociągu lub urządzenia w odstępach co około 1 m. Stosowanie mniejszych odstępów zaleca się w uzasadnionych przypadkach.
Konstrukcje wsporcze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne oraz powinny ograniczać punktowe mostki cieplne.
Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosowanie dwu- lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych wykonanych ze sztywnych porowatych materiałów izolacyjnych. Zaleca się stosowanie kształtek o wzmocnionej powierzchni zewnętrznej (np. włóknem szklanym) i z wykładziną powierzchni wewnętrznej, np. z folii aluminiowej. Poszczególne kształtki należy mocować za pomocą opasek, wykonanych np. z blachy stalowej ocynkowanej lub taśmy z tworzywa sztucznego, w sposób umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż. Stosowanie materiałów włóknistych dopuszcza się jedynie w postaci kształtek obudowanych w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody do materiału izolacyjnego. Wrzeciona zaworów i zasuw powinny być wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Ich powierzchnie nie powinny być izolowane.
Płaszcz ochronny powinien być ułożony w sposób równomierny na całej powierzchni zewnętrznej izolacji właściwej. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz powinna mieć kształt odpowiedni do izolowanego przewodu lub urządzenia. Dwa przewody położone blisko siebie, (tak, że ich warstwy izolacji właściwej stykają się), mogą mieć wspólny płaszcz ochronny izolacji pod warunkiem zapewnienia możliwości swobodnego przesuwania się przewodów względem siebie. Płaszcze ochronne, wykonane z materiału nieprzepuszczającego wody i pary wodnej, na przewodach lub urządzeniach w kanałach podziemnych powinny być wyposażone w opaski lub przekładki wentylacyjne, usytuowane w miejscach zakładów poprzecznych elementów płaszcza, umożliwiające wyschnięcie izolacji właściwej w przypadku jej zawilgocenia.
Elementy płaszcza (arkusze) powinny być nałożone na powierzchnię izolacji właściwej z zachowaniem zakładu, zarówno na wzdłużnych, jak i poprzecznych stykach poszczególnych arkuszy. Zakłady wzdłużne i poprzeczne elementów (arkuszy) płaszcza powinny być tak usytuowane, aby uniemożliwiały przenikanie (podciekanie) wody opadowej. Do łączenia sąsiednich arkuszy należy stosować wkręty zabezpieczone przed korozją. Przed zamontowaniem płaszcza z taśmy aluminiowej, z papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych na izolacji właściwej, wykonanej z materiałów włóknistych w postaci mat, płyt miękkich i filców, której średnica zewnętrzna jest większa niż 279 mm, warstwa izolacji właściwej powinna być owinięta siatką ze stali ocynkowanej lub tworzyw sztucznych.
Zakończenie izolacji oraz miejsca wykonania dylatacji w płaszczach ochronnych przewodów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zawilgoceniem. W miejscach połączeń kołnierzowych izolacja cieplna przewodu lub urządzenia powinna być zakończona w odległości umożliwiającej demontaż połączenia.
Roboty izolacyjne na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane podczas opadów atmosferycznych. Ilość materiałów izolacyjnych zmagazynowanych na stanowisku pracy nie powinna być większa od ilości zużywanej w ciągu jednego dnia pracy. Prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych dopuszcza się tylko w przypadku zabezpieczenia przed opadami odcinka robót wraz ze zmagazynowanymi tam materiałami. Izolację właściwą należy bezpośrednio po wykonaniu zabezpieczyć płaszczem ochronnym przed zawilgoceniem. Jeśli powyższe wymaganie nie zostało spełnione, do czasu wykonania płaszcza należy izolację zabezpieczyć przed zawilgoceniem .

6.0. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez nadzór.
W szczególności kontrola powinna obejmować:
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągu
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów (PN – 81/B – 10725)

6.2. Próby szczelności

6.2.1. Próba szczelności instalacji ogrzewczej wodnej na zimno

Dla rur z tworzyw sztucznych zaleca sie 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 roszenia i przecieków
Przerwa pomiędzy badaniami wstępnymi	10	——
Badanie wstępne – etap II	30	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,6bar. Brak roszenia i przecieków
Do badani głównego przystąpić bezpośrednio po badaniach wstępnych		
Badanie główne	120	Spadek ciśnienia nie większy niż 0,2bar. Brak roszenia 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 grzejnego. Podczas próby szczelności nad gorąco należy dokonać oględzin wszystkich połączeń, uszczelnień, dławic itp. oraz skontrolować zdolność kompensacyjną wydłużek. Wszystkie zauważone nieszczelności i inne usterki należy usunąć. Wynik próby uważa się za dodatni, jeśli całe urządzenie nie wykazuje przecieków ani rosienia, 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 kołnierzowej, 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 wydłużek i armatury,
- prawidłowość przeprowadzenia wstępnej regulacji,
- jakość wykonania izolacji antykorozyjnej i cieplnej,
- zgodność wykonania instalacji z dokumentacją techniczną.

9.0. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji co może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:
- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

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

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

10.0. Dokumenty odniesienia

PN-EN 806-1:2004
PN-88/B-01058 Budownictwo mieszkaniowe. Pomieszczenia sanitarne w mieszkaniach. Wymagania koordynacyjne elementów wyposażenia i powierzchni funkcjonalnych.
PN-87/B-02151
/02 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach. Dopuszczalne wartości poziomu dźwięku w pomieszczeniach.
/03 Akustyka budowlana. Ochrona przed hałasem pomieszczeń w budynkach, izolacyjność akustyczna przegród w budynkach i izolacyjność akustyczna elementów budowlanych. Wymagania.
PN-87/B-02156 Akustyka budowlana. Metody pomiaru poziomu dźwięku A w budynkach.
PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
PN-71/H-04651 Ochrona przed korozją. Klasyfikacje i określenia agresywności korozyjnej środowisk.
BN-76/8860-01 arkusze 00-04 Elementy mocujące rurociągi.
PB-84/B-01400 Centralne ogrzewanie. Oznaczenia na rysunkach.
PN-90/B-01421 Ciepłownictwo, terminologia.
PN-90/B-1430 Ogrzewnictwo. Instalacje centralnego ogrzewania. Terminologia.
PN-91/B-02020 Ochrona 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 cieplnych. 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 m .
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
/01 Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych.
/03 Elementy mocujące rurociągu. Zawieszenia do rur, części.
BN-75/8864-13 Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych. Wymiary.
BN-90/8864-46 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze.
BN-85/8864-48 Ogrzewnictwo. Grzejniki. Badania cieplne i hydrauliczne.
BN-76/8864-49 Centralne ogrzewanie. Grzejniki rurowe gładkie.
BN-80/8864-54 Grzejniki rurowe stalowe ożebrowane z rur o średnicy 42 mm.
BN-84/8864-55 Wymienniki ciepła przepływowe płaszczowo-rurowe. Wymagania i badania.
BN-84/8864-56 Centralne ogrzewanie. Grzejniki stalowe członowe.
BN-85/8864-60 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Odmulniki. Wymagania i badania.
BN-80/9055-02
/00-02 Centralne ogrzewanie. Elementy mocujące grzejniki.
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacja sanitarna i przemysłowa. Arkady. Warszawa 1988.

IS5
Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót montażowych węzła cieplnego w budynku Przedszkola nr 1 ul.Budowlanych 10/12 w Koluszkach

Spis treści

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

1.0. Część ogólna

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową węzła cieplnego

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3.Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

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

1.4.Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zeszycie nr 7 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWtO) wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami
Węzeł cieplny – zespół urządzeń służących do przekazywania energii cieplnej, przetwarzania temperatury i ciśnienia czynnika grzejnego, pomiaru i regulacji tych parametrów oraz strumienia czynnika grzejnego, zabezpieczenia instalacji przed niedopuszczalnym wzrostem cienienia i temperatury
Armatura przepływowa węzła - 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 i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Dokumentacja robót montażowych węzła cieplnego

Dokumentację robót montażowych węzła 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 protokolami 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 45331200-8 – instalacja cieplna

2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Materiały stosowane do montażu węzła 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, tub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany".

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Rury i kształtki ze stali

Do wykonania instalacji ogrzewczej wodnej zastosowano rury stalowe czarne bez szwu wg PN-80/H-74219 o średnicy od ø15 mm do ø80. Łączenie odcinków przewodów poprzez spawanie.

2.1.2. Armatura węzła

W węźle kompaktowym zastosowano armaturę kołnierzową:
- zabezpieczającą
- regulacyjną
- zaporową
- pompy obiegowe

W skład węzła wchodzi również rozdzielacz na którym zamontowano rurociągi z poszczególnymi obiegami. Rozdzielacze przyłączone są do węzła cieplnego za pomocą sprzęgła hydraulicznego. Każdy obieg sterowany jest osobnym układem automatyki z możliwością określania cyklu pracy obiegu w tygodniu.
Do rozdzielczy przyłączone jest naczynie wzbiorcze zabezpieczające instalacje przed zwiększeniem objętości wody wskutek ogrzania

2.1.2. Wymienniki

Zastosowano wysokosprawne wymienniki. Wszystkie wymienniki zabezpieczone sa zaworami bezpieczeństwa sprężynowymi. Dodatkowo przy każdym wymienniku znajdują sie zawory regulacyjne współpracujące z automatyką węzła cieplnego

2.1.3. Urządzenia do podgrzewania wody

Ciepła woda podgrzewana będzie w wymienniku i magazynowana w stabilizatorze cwu o pojemności 500dm3.

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 tez przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4.0. Wymagania dotyczące transportu

4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur ze stali

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:
rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźno

ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
Podczas prac przeładunkowych, rury nie należy rzucać Transport rur nie pakietowanych w samochodzie powinien odbywać się przy równym ułożeniu rur na podkładach drewnianych Wykonawca powinien zabezpieczyć wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.
Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości od 2 do 4 cm po ugnieceniu).
Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury

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

4.3. Składowanie materiałów

4.3.1. Składowanie rur i kształtek w wiązkach lub luzem

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

4.3.2. 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 sa skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętła zawieradło swobodnie zmienia swoje położenie
- armatura jest czysta a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia

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

5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu instalacji co z rur stalowych należy:
- obiekt odpowiada warunkom zgodnym z przepisami bezpieczeństwa pracy do prowadzenia robót instalacyjnych
- elementy budowlano-konstrukcyjne mające wpływ na montaż instalacji co odpowiadają założeniom projektowym

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

5.2. Montaż rurociągów i armatury

Przewód instalacji grzewczej prowadzony po wierzchu przegrody lub na wspornikach powinien być zabezpieczony przed wyboczeniem oraz przed zetknięciem z powierzchnią przegrody poprzez stosowanie odpowiednio rozmieszczonych,

właściwych uchwytów i podpór. Przewody powinny być prowadzone ze spadkiem zapewniającym możliwość odwodnienia instalacji w jednym lub kilku punktach oraz możliwość odpowietrzenia przez najwyżej położone punkty czerpalne. Dopuszcza się układanie przewodów bez spadku, jeżeli ich opróżnienie z wody jest możliwe przy pomocy przedmuchania sprężonym powietrzem. W miejscach przejścia przewodu przez przegrody budowlane i ławy fundamentowe powinny być osadzone tuleje ochronne, przy czym w miejscach tych nie może być połączeń rur. Przestrzeń między rurą a tuleją ochronną powinna być wypełniona szczeliwem elastycznym obojętnym chemicznie w stosunku do tworzywa z którego wykonana jest rura. W miejscach przejść przewodów przez ściany i stropy nie wolno wykonywać żadnych połączeń rur; w miejscach tych powinny być założone tuleje o długości większej o 6—8 mm od grubości ściany lub stropu (łącznie z podłogą). Wolną przestrzeń między zewnętrzną ścianą rury i wewnętrzną tulei należy wypełnić sznurem azbestowym w przypadku przewodów cieplnych

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 równolegle biegnącymi przewodami

Przewody doprowadzające i powrotne czynnika grzejnego do węzła cieplnego należy wyposażyć w zawory odcinające. Również przewody doprowadzające czynnik grzejny z węzła do instalacji cieplnych oraz przewody powrotne powinny być odcięte zaworami. Każde odgałęzienie na rurociągu zasilającym i powrotnym, w obrębie węzła cieplnego należy wyposażyć w zawór odcinający.

W węźle cieplnym centralnego ogrzewania wodnego z wymiennikami ciepła należy zainstalować:

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

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

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

W pomieszczeniu węzła cieplnego powinno znajdować się doprowadzenie wody z wodociągu zakończone zaworem czerpalnym ze złączką i do węża. Pod wylotem zaworu powinien znajdolwać się zlew, nad który wyprowadzone są przewody od zbiorników odpowietrzających, zakończone zaworami odcinającymi. Należy przewidzieć doprowadzenie wody z rurociągu powrotnego sieci cieplnej dla napełniania instalacji centralnego ogrzewania. Na doprowadzeniu tym należy przewidzieć zaplombowany wodomierz.

Rurociągi węzła cieplnego ogrzewania wodnego ze strumienicą należy prowadzić na ścianie wewnętrznej na wspornikach umieszczonych w ścianie. W przypadku gdy konstrukcja ściany nie pozwala na jej obciążenie, rurociągi węzła cieplnego należy mocować na konstrukcji ze stali profilowej osadzonej w betonowej podłodze pomieszczenia węzła: konstrukcja powinna zapewnić stałość położenia rurociągów węzła. Powrotny rurociąg węzła cieplnego powinien znajdować się nie niżej niż 30 cm nad podłogą. Odległość między przewodem zasilającym i powrotnym nie może być mniejsza niż 60 cm. Odległość osi przewodów od ściany nie może być mniejsza niż 50 cm. Wymienniki ciepła i zasobniki mogą być ustawione na wspornikach osadzonych w ścianie, jeżeli jej konstrukcja na to zezwala, lub na konstrukcjach wsporczych, osadzonych trwale w podłodze betonowej. Konstrukcja wsporcza powinna być wykonana ze stali profilowej. Wymienniki ciepła i zasobniki powinny być ustawione w położeniu wymaganym przez producenta. Odległość między zewnętrzną powierzchnią izolacji cieplnej wymiennika lub zasobnika, a ścianą budynku nie może być mniejsza niż 30 cm. Odległość między zewnętrznymi powierzchniami izolacji równolegle ustawionych wymienników lub zasobników nie może być mniejsza niż 50 cm. Na doprowadzeniu wody pitnej do wymiennika centralnej ciepłej wody należy ustawić zawór zwrotny nie dopuszczający do powrotu ciepłej wody do rurociągu wodociągowego. Na rurociągu wodociągowym między zaworem zwrotnym a wymiennikiem ciepła należy ustawić zawór bezpieczeństwa wyregulowany na maksymalne ciśnienie wodociągowe w miejscu przyłączenia. Na urządzeniu przygotowania ciepłej wody, przed i za każdym wymiennikiem ciepła, należy ustawić termometry. Wymaganie to odnosi się zarówno do wody grzejnej, jak i ogrzewanej. Na zasobnikach wody ciepłej powinny być osadzone termometry na wysokości 1/4 i 1/2 średnicy zasobnika poziomego lub wysokości zasobnika pionowego.

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

Podczas montażu pomp należy przestrzegać następujących zaleceń:

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

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

Przy połączeniach gwintowych należy zastosować śrubunki umożliwiającego wymianę pompy.
Montaż pompy należy wykonać zgodnie z wymaganiami producenta dotyczącymi jej instalowania. Przy montażu pompy należy przestrzegać następujących zasad:
- pompy bezdławicowe montuje się w taki sposób, aby oś wirnika była w położeniu poziomym,
- pompy obiegowe nie powinny być lokalizowane w najniższych punktach instalacji; przed każdą pompą należy zainstalować filtr lub odmulacz,
- silniki pomp nie mogą znajdować się poniżej pomp,
- skrzynki zaciskowe połączeń elektrycznych silników pompy należy lokalizować tak, aby ograniczyć możliwość przenikania do nich wody np. w razie rozszczelnienia połączeń instalacji znajdujących się nad pompami,
- przewody elektryczne dochodzące do skrzynek zaciskowych należy prowadzić tak, aby woda ewentualnie para wykraplająca się na przewodzie nie mogła wpływać przez nieszczelne dławiki do skrzynek zaciskowych.
Przy montażu pomp wymaga się stosowania:
- armatury zaporowej przed i za pompą,
- zaworu zwrotnego na przewodzie tłocznym pompy, jeżeli w układzie pracuje więcej niż jedna pompa. Ponadto zaleca się montaż manometrów na króćcach tłocznych w przypadku pomp małej mocy, a dla pomp, większej mocy na króćcach ssących i tłocznych. Zamiast manometrów montowanych na króćcach ssących i tłocznych można zainstalować jeden manometr różnicowy lub jeżeli kotłownia pracuje w systemie zdalnej obsługi i kontroli przetwornik różnicy ciśnień, z analogowym wyjściem prądowym i z wyświetlaczem wysokości podnoszenia pompy. Dopuszcza się stosowanie jednego manometru do kontroli pracy pompy, jeżeli zostanie on wbudowany w dodatkowy odcinek rurowy z armaturą zaporową, spinający króćce pompy. Można zrezygnować z montażu manometrów, w wypadku zastosowania pomp z silnikami o mocy rzędu kilkudziesięciu watów, lub gdy manometry znajdują się w pobliżu pompy (np. przy kotle, naczyniu ciśnieniowym, rozdzielaczu).
Przed uruchomieniem pomp instalację należy napełnić wodą i odpowietrzyć. W celu zabezpieczenia pompy przed kawitacją jej uruchomienie musi odbywać się przy całkowicie otwartym zaworze na króćcu ssącym. Dla zmniejszenia prądu rozruchowego zaleca się dokonywać rozruchu przy zamkniętym zaworze tłocznym. Pompy przetłaczające wodę o temperaturze powyżej 55 °C powinny, w celu uniknięcia kawitacji, mieć zapewnione ciśnienie napływu zgodnie z dokumentacją techniczno-ruchową pompy. Pompy rezerwowe należy montować zgodnie z wymaganiami projektu.
Silniki pomp muszą być zabezpieczone wyłącznikami ochronnymi lub wyzwalaczami termicznymi.
Wszystkie elementy regulacyjne (dławiące natężenie przepływu) wbudowane w instalacje, w których pracują pompy, ze względu na kawitację powinny znajdować się na przewodzie tłocznym pompy.
Pompy z silnikiem o mocy poniżej 0,75 kW muszą mieć znak bezpieczeństwa. Ponadto wszystkie pompy muszą mieć aprobatę techniczną stwierdzającą przydatność do stosowania, a pompy o mocy 0,75 kW i większej - także etykietę.
Po zamontowaniu, pompę należy sprawdzić, zwracając szczególną uwagę na:
- szczelność połączeń pompy z armaturą,
- sprawność armatury pomiarowej i regulacyjnej,
- głośność i drgania towarzyszące pracy pompy,
- temperaturę pracy silnika pompy.
Głośność i temperatura pracy silnika pompy powinny odpowiadać parametrom podanym przez producenta pompy.
Pompy pracujące w instalacjach ciepłej wody użytkowej muszą mieć atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny. Pompy ciepłej wody użytkowej powinny być wykonane w sposób zapewniający poprawne ich funkcjonowanie dla parametrów czynnika co najmniej:
- ciśnienie 0,6 MPa,
- temperatura wody +60 °C.
Zaleca się montować pompy do ciepłej wody użytkowej bezpośrednio na przewodzie
Armatura zwrotna i zaporowa montowana na przewodach ciepłej wody użytkowej musi mieć atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny. Jako armaturę zaporową montowaną przy pompach w węzłach zaleca się stosować kurki kulowe lub przepustnice (zasuwy). Jeżeli przy króćcach przyłączeniowych brak jest końcówek do podłączenia manometrów, to należy wbudować krótkie odcinki rurowe, z których te końcówki będzie można wyprowadzić. Armatura zaporowa musi być wbudowana w instalację w taki sposób, aby był zapewniony swobodny dostęp do pokręteł lub dźwigni.
Zawory zwrotne należy montować na przewodach tłocznych bezpośrednio za pompami przed armaturą zaporową. W przypadku montażu pompy na pionowym odcinku przewodu należy zawór zwrotny oddzielić od pompy krótkim odcinkiem przewodu, w którym będzie mogło gromadzić się powietrze (podczas przerw w pracy pompy). Zawory zwrotne grzybkowe zaleca się montować tak, aby ich trzpienie były w położeniu pionowym. Klapy zwrotne (bez sprężyny powrotnej) instalować można jedynie na pionowych odcinkach przewodów, przy przepływie wody z dołu do góry.
Zarówno armatura zwrotna jak i zaporowa powinna być po zamontowaniu i wykonaniu próby szczelności zaizolowana termicznie. Izolacja musi być wykonana w taki sposób, aby możliwe było swobodne operowanie pokrętłami lub dźwigniami zaworów.
Odległość między powierzchnią ścian zbiorników (w przypadku zbiorników izolowanych - zewnętrzną powierzchnią izolacji) a ścianą budynku nie może być mniejsza niż 30 cm. Odległość między zewnętrznymi ścianami poszczególnych zbiorników nie może być mniejsza niż 50 cm. Zbiorniki przeznaczone do magazynowania wody o temperaturze wyższej od 45 °C powinny być izolowane termicznie. W przypadku zastosowania na zbiornikach urządzeń do automatycznej regulacji, aparatury do rejestracji parametrów pracy i automatycznego sterowania tych urządzeń, montaż należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną i instrukcją montażu opracowaną przez producenta.

Zgodnie z PN-91-B-02414: 1999 [9] przeponowe naczynia wzbiorcze można stosować do zabezpieczenia pracy tych urządzeń cieplnych w których:
- maksymalna temperatura wody obiegowej nie przekracza 100°C,
- maksymalne nadciśnienie wody w instalacji nie przekracza 0,6 MPa,
- kotły wyposażone są w układy automatycznej regulacji.
Wzbiorcze naczynie przeponowe wymaga zainstalowania:
- rury wzbiorczej łączącej wodną część naczynia z instalacją,
- zaworu bezpieczeństwa (instalowanego na kotle), obliczonego wg PN-82/M-74101 i wymagań UDT,
- manometru o klasie dokładności 2,5, montowanego na rurze wzbiorczej.
Wstępne ciśnienie gazu wypełniającego przestrzeń gazową naczynia powinno być co najmniej równe ciśnieniu statycznemu instalacji grzewczej, liczonemu od najwyższego elementu tej instalacji do miejsca włączenia rury wzbiorczej do naczynia.
Przeponowe naczynia wzbiorcze podlegają odbiorowi Urzędu Dozzoru Technicznego, jeżeli iloczyn ich pojemności (m) i dopuszczonego ciśnienia (MPa) jest większy lub równy 0,03 MPa x m^3
Naczynie wzbiorcze przeponowe należy montować do instalacji dopiero po wykonaniu próby szczelności i dokładnym wypłukaniu instalacji.
Rura wzbiorcza powinna być prowadzona do naczynia wzbiorczego ze stałym spadkiem (5%) w jego kierunku. Na rurze wzbiorczej powinien być zainstalowany manometr o klasie dokładności 2,5 i zakresie pomiarowym, odpowiadającym maksymalnemu ciśnieniu w naczyniu, oraz zawór spustowy.
Naczynia wzbiorcze powinny być montowane w węźle lub w przyległym do niej wydzielonym pomieszczeniu, w którym zapewniona będzie temperatura powietrza co najmniej +5°C. Odnosi się to również do przewodów łączących naczynie wzbiorcze z instalacją.
Miejsce montażu musi być łatwo dostępne, tak aby możliwa była okresowa kontrola naczyń wzbiorczych, ich wymiana bez konieczności demontażu innych elementów instalacji. Zaleca się aby odległości naczynia od ścian, stropu i orurowania były nie mniejsze niż 0,5 m, chyba że instrukcja producenta naczyń dopuszcza mniejszą odległość.
Przed zamontowaniem naczynia wzbiorczego przeponowego do instalacji należy sprawdzić wielkość ciśnienia wstępnego w przestrzeni gazowej. W przypadku niezgodności z projektem należy doprowadzić ciśnienie (zmniejszyć lub dopompować) do wymaganej wartości. Napełniając instalację z naczyniem wzbiorczym wodą, należy zwrócić uwagę na to, aby otwarte były wszystkie zawory odcinające między króćcem do napełniania i uzupełniania wody a zaworem bezpieczeństwa.
Filtry i odmulacze należy montować przed kotłami, wymiennikami ciepła, pompami, wodomierzami, zaworami regulacyjnymi oraz innymi elementami w instalacji, których poprawne funkcjonowanie wymaga przepływu wody bez zanieczyszczeń stałych.
Typy instalowanych filtrów i odmulaczy powinny być zgodne z projektem i dostosowane do parametrów pracy kotłowni tj. maksymalnej temperatury i ciśnienia wody w instalacji oraz do rodzaju i wielkości obsługiwanej przez kotłownię instalacji.
Filtry i odmulacze należy montować w przewodach głównych Dopuszcza się ich instalowanie na tzw. bocznikach, przez które powinno przepływać około 5-10% wody krążącej w instalacji.
W bezpośrednim sąsiedztwie filtrów i odmulaczy powinna znajdować się armatura odcinająca. Filtry i odmulacze powinny być montowane w miejscach łatwo dostępnych. Nie należy ich instalować nad urządzeniami elektrycznymi (pompy), elektronicznymi (regulatory, liczniki ciepła) lub innymi urządzeniami wrażliwymi na zalanie wodą. Przy montażu filtra lub odmulacza należy zwrócić szczególną uwagę, aby oznaczenia kierunku przepływu wody przez te urządzenia były zgodne z rzeczywistym kierunkiem przepływu wody. Odpływ z filtra lub odmulacza powinien być połączony z przewodem spustowym odprowadzającym wodę i kończącym się nad wpustem kanalizacyjnym podłogowym lub studzienką schładzającą. Filtry i odmulacze należy zaizolować termicznie w sposób umożliwiający bieżącą ich kontrolę i czyszczenie urządzeń.
Wymienniki ciepłej wody użytkowej muszą mieć atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny, natomiast podgrzewacze pojemnościowe ponadto - upoważnienie do produkcji lub importu, wydane przez Urząd Dozoru Technicznego. Wymienniki ciepła zaleca się montować w miejscu łatwo dostępnym i oświetlonym. Dokumentacja techniczno-ruchowa wymiennika powinna zawierać schemat podłączeń. Z uwagi na konieczność okresowego przeglądu lub czyszczenia wymienników, zaleca się aby połączenia wymiennika z przewodami były połączeniami rozłącznymi. Rurociągi przyłączeniowe do wymiennika ciepła powinny być podparte, aby nie obciążały wymiennika. Wymienniki pracujące na potrzeby instalacji centralnego ogrzewania i ciepłej wody użytkowej muszą być izolowane termicznie.
Wymienniki centralnego ogrzewania powinny być wyposażone w następujący osprzęt:
- zawory zaporowe na zasilaniu i powrocie wymienników po stronie czynnika grzejnego oraz ogrzewanego,
- manometry i termometry po stronach jw.,
- filtr lub odmulacz przynajmniej na dopływie wody ogrzewanej do wymienników;
- urządzenie do regulacji dopływu czynnika grzejnego do wymiennika,
- zabezpieczenia pracy wymiennika wg PN-B-02414:1999 lub PN-91/B-02415
Wymienniki pojemnościowe przygotowujące ciepłą wodę użytkową powinny być wyposażone w następujące urządzenia:
- zawory odcinające po stronie czynnika grzejnego i ogrzewanego,
- termometry i manometry po stronie grzejnej (przed i za podgrzewaczem oraz manometr i termometr na przewodzie ciepłej wody użytkowej),
- filtr po stronie wody użytkowej,
- zawór zwrotny na doprowadzeniu zimnej wody do podgrzewacza, ewentualnie wodomierz i magnetyzer,
- regulator temperatury z czujnikiem temperatury wody użytkowej,

- pompę cyrkulacyjną z zaworem zwrotnym i zaporowym, ewentualnie z wyłącznikiem czasowym,
- zawór spustowy,
- zawór bezpieczeństwa po stronie czynnika ogrzewanego.

Jeżeli ciśnienie wody w miejscu podłączenia wymiennika (podgrzewacza) przekracza 80% ciśnienia początku otwarcia zaworu bezpieczeństwa, to przed podgrzewaczem powinien zostać zamontowany reduktor ciśnienia.
Na przewodzie wody zimnej doprowadzanej do wymiennika (podgrzewacza) należy zamontować zawór bezpieczeństwa o sprawdzonej konstrukcji w takim miejscu aby między nim a podgrzewaczem nie było żadnego zaworu, filtra lub jakiegokolwiek przewężenia przekroju rury. Zawór bezpieczeństwa powinien być zamontowany powyżej górnej krawędzi podgrzewacza. Przewód wody cyrkulacyjnej musi mieć połączenie rozłączne z wymiennikiem. Czyszczenie i płukanie wymienników musi być przeprowadzone ściśle wg zaleceń producentów urządzeń. Wraz z wymiennikiem powinna być dostarczona instrukcja czyszczenia i płukania wymiennika.
Zasobniki ciepłej wody użytkowej i pozostałe elementy instalacji muszą mieć atesty higieniczne Państwowego Zakładu Higieny. Zasobniki mogą być wykonywane jako zbiorniki poziome lub pionowe, o ciśnieniu nominalnym 1,0 MPa i maksymalnej temperaturze wody równej 60 °C. Zasobniki podlegają odbiorowi Urzędu Dozoru Technicznego. Zasobniki wykonane ze stali muszą być zabezpieczone przed korozją. Dopuszcza się stosowanie zasobników wykonanych z tworzyw sztucznych. Na zasobniku powinny być zamontowane 2 termometry -jeden w dolnej jego części, drugi w górnej oraz manometr.
Zasobnik w najwyższej części powinien być wyposażony w zawór odpowietrzający, a w najniższej - w zawór spustowy. Zasobniki należy instalować w takich miejscach, aby w przypadku awarii, możliwa była ich wymiana, bez konieczności demontażu innych urządzeń. Minimalna odległość zasobników od ścian i od innych urządzeń o dużych gabarytach (np. wymienniki ciepła) powinna wynosić co najmniej 0,60 m. Zasobniki ciepłej wody użytkowej powinny być izolowane termicznie zgodnie z PN-85/B-02421
Rozdzielacze powinny być wykonane z rury o średnicy:
- większej o co najmniej 1 średnicę od największej średnicy rurociągu włączonego do rozdzielacza,
- której przekrój poprzeczny jest większy lub co najmniej równy sumie przekrojów poprzecznych rur wyprowadzonych z rozdzielacza.

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

5.3. Połączenia rur i kształtek

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

5.4. Połączenia z armaturą

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

5.5. Zabezpieczenie antykorozyjne

Zabezpieczenie antykorozyjne dotyczy przewodów rurowych, zbiorników, wymienników i innych urządzeń stalowych wchodzących w skład instalacji
Przed malowaniem należy usunąć z powierzchni zgorzeliny, rdzę, oleje i smary, żużle i topnik z procesu spawania, wilgoć oraz inne zanieczyszczenia. Powierzchnie należy przygotować przez mechaniczne usunięcie nierówności i zadziorów, zaokrąglenie krawędzi i wyrównanie spoin. Powierzchnie należy czyścić bezpośrednio przed malowaniem. Oczyszczone powierzchnie należy zabezpieczyć powłoką ochrony okresowej lub zagruntować w nieprzekraczalnym czasie 6 godzin. Zastosowany „grunt" należy dobrać do przewidywanego zestawu malarskiego. Najwyższą jakość oczyszczania zapewnia piaskowanie i śrutowanie (obróbka strumienio-wo-ścierna):
- śrutowanie należy przeprowadzać strumieniem kulek metalowych lub kawałków ciętego drutu metalowego,
- piaskowanie należy przeprowadzać strumieniem sztucznego ścierniwa lub piasku.

Przed oczyszczeniem strumieniowo-ściernym należy części poddane czyszczeniu osuszyć i usunąć zanieczyszczenia smarami lub olejami. Oczyszczenie nie może powodować głębokiego naruszenia metalu podstawowego. Maksymalna amplituda nierówności nie

może przekraczać 0,1 mm. Ścierniwo stosowane do oczyszczenia musi być suche i pozbawione drobnych zanieczyszczeń pyłu, gliny itp.
Powietrze stosowane do oczyszczania musi być odwodnione i odoliwione. Nie należy prowadzić oczyszczania w bezpośredniej bliskości świeżo pomalowanych wyrobów. Obróbkę strumieniowo-ścierną należy stosować do oczyszczania spoin z żużla oraz usuwania pozostałości topników po spawaniu. Oczyszczanie powierzchni ręczne należy wykonywać za pomocą metalowych szczotek ręcznych lub mechanicznych, szlifierek ręcznych, młotków mechanicznych. Oczyszczanie takie daje gorszą jakość powierzchni i można stosować tam, gdzie wymagany jest 3 stopień czystości.
Oleje i smary, których nie usunięto metodami mechanicznymi, należy usunąć metodami odtłuszczania za pomocą rozpuszczalnika (benzyny, trójchloroetylenu lub czterochloroetylenu). Odtłuszczanie za pomocą przecierania szczotką, pędzlem lub szmatą jest dopuszczalne przed oczyszczaniem mechanicznym. Przed malowaniem należy z powierzchni oczyszczonej mechanicznie usunąć pył.
Na powierzchnię oczyszczoną do 1—2 stopnia, gdy okres składowania lub montażu oczyszczonych elementów przekracza 2 doby, należy nałożyć powłokę ochrony okresowej. Warstwa gruntu ochrony okresowej powinna stanowić podkład pod następne warstwy, które muszą być użyte w przewidzianej liczbie i ustalonym zestawie. Gruntów do ochrony okresowej nie należy stosować, jeśli elementy konstrukcyjne są bezpośrednio po oczyszczeniu malowane farbami podkładowymi zwykłego typu i tak dostarczone do malowania nawierzchniowego.
Warunki prowadzenia prac malarskich
- Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 75%.
- Temperatura powietrza nie może być niższa niż 5°C.
- Niedopuszczalne jest malowanie konstrukcji ogrzanych powyżej 40 °C.
Nie dopuszcza się prowadzenia prac malarskich w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu, silnego wiatru (powyżej 6 m/sek.), oraz jeżeli na powierzchni malowanej występuje rosa. Pokrycie nawierzchniowe należy nakładać po dokonaniu przeglądu powłoki podkładowej. Pokrycie podkładowe uszkodzone lub zniszczone w czasie magazynowania, transportu lub montażu należy poddać renowacji. Należy dokonywać odbioru jakościowego materiałów malarskich oraz przeprowadzić próby techniczne malarskie.
Przed podjęciem robót malarskich należy wykonać próbne malowanie wytypowanym zestawem na co najmniej 2 elementach z tej samej stali w podobny sposób przygotowanej jak obiekt malowany. Należy ustalić grubość i czas schnięcia każdej z wymalowanych warstw. Uzyskane dane stanowią podstawy do podjęcia prac malarskich. Materiały malarskie należy nakładać kolejnymi warstwami. Pierwszą warstwę leżącą bezpośrednio na podłożu należy wykonywać wyłącznie za pomocą pędzli, dokładnie rozprowadzając materiał. Malowanie dalszych warstw należy wykonywać pędzlem lub metodą natryskową po wyschnięciu warstw poprzednich. Gotowe pokrycie nie może mieć pęcherzy, złuszczeń lub pęknięć. Po montażu urządzeń i instalacji należy dokonać poprawek uszkodzonych zabezpieczeń. W przypadku gdy przed montażem nie wykonano powłoki nawierzchniowej, należy ją wykonać po montażu

5.6. Izolacja termiczna

Roboty izolacyjne należy rozpoczynać po zakończeniu montażu odcinka przewodu lub urządzenia, przeprowadzenia prób szczelności i wykonaniu zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni przeznaczonych do zaizolowania oraz po potwierdzeniu prawidłowości wyżej wymienionych robót protokółem odbioru. Powierzchnie izolowanego przewodu lub urządzenia oraz materiału izolacji właściwej powinny być suche i czyste.
Izolację właściwą wykonuje się z mat, płyt, filców, otulin lub kształtek izolacyjnych z materiałów włóknistych i porowatych tworzyw sztucznych oraz pianki poliuretanowej natryskiwanej na powierzchnię izolowaną. Maty, miękkie płyty, filce i otuliny powinny być tak nałożone na styk czołowy, aby jednocześnie ściśle przylegały do izolowanej powierzchni. Styki wzdłużne sąsiednich ww. elementów powinny być przesunięte względem siebie o kąt 10° do 15°. W przypadku wykonywania izolacji wielowarstwowej styki poprzeczne i wzdłużne elementów górnej warstwy izolacji nie powinny pokrywać odpowiednich styków warstwy dolnej. Elementy izolacji powinny być zamocowane w sposób zapewniający trwałe utrzymanie funkcjonalnych właściwości izolacji. Zaciśnięcie montażowe izolacji (tylko w przypadku izolacji wykonanej z miękkich materiałów lub wyrobów włóknistych, np. miękkich mat) nie może przekroczyć 20% grubości izolacji.
Konstrukcje wsporcze, zapewniające stałą odległość zewnętrznej powierzchni izolacji od powierzchni elementu izolowanego, należy stosować do izolacji właściwych, wykonanych z miękkich materiałów włóknistych i zabezpieczonych:
- płaszczem ochronnym z cienkich taśm aluminiowych, papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych, jeśli średnica zewnętrzna izolacji jest większa niż 279 mm,
- płaszczem z blachy stalowej ocynkowanej, niezależnie od średnicy zewnętrznej izolacji.
Konstrukcje wsporcze izolacji powinny być rozmieszczone równomiernie wzdłuż osi izolowanego rurociągu lub urządzenia w odstępach co około 1 m. Stosowanie mniejszych odstępów zaleca się w uzasadnionych przypadkach.
Konstrukcje wsporcze powinny mieć odpowiednią wytrzymałość na obciążenia statyczne i dynamiczne oraz powinny ograniczać punktowe mostki cieplne.
Do izolacji cieplnej armatury i połączeń kołnierzowych zaleca się stosowanie dwu- lub wieloczęściowych kształtek izolacyjnych wykonanych ze sztywnych porowatych materiałów izolacyjnych. Zaleca się stosowanie kształtek o wzmocnionej powierzchni zewnętrznej (np. włóknem szklanym) i z wykładziną powierzchni wewnętrznej, np. z folii aluminiowej. Poszczególne kształtki należy mocować za pomocą opasek, wykonanych np. z blachy stalowej ocynkowanej lub taśmy z tworzywa sztucznego, w sposób

umożliwiający wielokrotny ich montaż i demontaż. Stosowanie materiałów włóknistych dopuszcza się jedynie w postaci kształtek obudowanych w sposób uniemożliwiający przedostawanie się wody do materiału izolacyjnego. Wrzeciona zaworów i zasuw powinny być wyprowadzone na zewnątrz kształtek. Ich powierzchnie nie powinny być izolowane.
Płaszcz ochronny powinien być ułożony w sposób równomierny na całej powierzchni zewnętrznej izolacji właściwej. Powierzchnia zewnętrzna płaszcza ochronnego powinna być gładka, bez pęknięć, załamań i wgnieceń oraz powinna mieć kształt odpowiedni do izolowanego przewodu lub urządzenia. Dwa przewody położone blisko siebie, (tak, że ich warstwy izolacji właściwej stykają się), mogą mieć wspólny płaszcz ochronny izolacji pod warunkiem zapewnienia możliwości swobodnego przesuwania się przewodów względem siebie. Płaszcze ochronne, wykonane z materiału nieprzepuszczającego wody i pary wodnej, na przewodach lub urządzeniach w kanałach podziemnych powinny być wyposażone w opaski lub przekładki wentylacyjne, usytuowane w miejscach zakładów poprzecznych elementów płaszcza, umożliwiające wyschnięcie izolacji właściwej w przypadku jej zawilgocenia.
Elementy płaszcza (arkusze) powinny być nałożone na powierzchnię izolacji właściwej z zachowaniem zakładu, zarówno na wzdłużnych, jak i poprzecznych stykach poszczególnych arkuszy. Zakłady wzdłużne i poprzeczne elementów (arkuszy) płaszcza powinny być tak usytuowane, aby uniemożliwiały przenikanie (podciekanie) wody opadowej. Do łączenia sąsiednich arkuszy należy stosować wkręty zabezpieczone przed korozją. Przed zamontowaniem płaszcza z taśmy aluminiowej, z papy asfaltowej na taśmie aluminiowej lub folii z tworzyw sztucznych na izolacji właściwej, wykonanej z materiałów włóknistych w postaci mat, płyt miękkich i filców, której średnica zewnętrzna jest większa niż 279 mm, warstwa izolacji właściwej powinna być owinięta siatką ze stali ocynkowanej lub tworzyw sztucznych.
Zakończenie izolacji oraz miejsca wykonania dylatacji w płaszczach ochronnych przewodów powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi oraz zawilgoceniem. W miejscach połączeń kołnierzowych izolacja cieplna przewodu lub urządzenia powinna być zakończona w odległości umożliwiającej demontaż połączenia.
Roboty izolacyjne na zewnątrz budynków nie powinny być wykonywane podczas opadów atmosferycznych. Ilość materiałów izolacyjnych zmagazynowanych na stanowisku pracy nie powinna być większa od ilości zużywanej w ciągu jednego dnia pracy. Prowadzenie robót w czasie opadów atmosferycznych dopuszcza się tylko w przypadku zabezpieczenia przed opadami odcinka robót wraz ze zmagazynowanymi tam materiałami. Izolację właściwą należy bezpośrednio po wykonaniu zabezpieczyć płaszczem ochronnym przed zawilgoceniem. Jeśli powyższe wymaganie nie zostało spełnione, do czasu wykonania płaszcza należy izolację zabezpieczyć przed zawilgoceniem .

6.0. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez nadzór.
W szczególności kontrola powinna obejmować:
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągu
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia przewodów (PN – 81/B – 10725)

6.2. Próby szczelności

6.2.1. Próba szczelności na zimno

Sprawdzenie szczelności urządzenia węzła cieplnego należy przeprowadzić przy zamkniętych i zaślepionych głównych zaworach odcinających węzeł od sieci cieplnej lub kotłowni i od właściwego urządzenia centralnego ogrzewania. Próbę należy przeprowadzić przez napełnienie urządzenia wodą zimną i podniesienie ciśnienia do wysokości o 50% wyższej od przewidywanego ciśnienia roboczego w miejscu przyłączenia do sieci cieplnej lub kotłowni, jednak nie niższej od 10 bar.
Dla urządzenia centralnej ciepłej wody próbę należy przeprowadzić jak wyżej, uwzględniając przewidywaną wysokość ciśnienia w wodociągu, w miejscu przyłączenia do sieci wodociągowej.
Ciśnienie próbne należy utrzymać co najmniej przez 30 min, dokonując przy tym oględzin wszystkich połączeń. Z pozytywnego wyniku próby szczelności należy spisać protokół.
Pompa musi być wyposażona w cechowany manometr tarczowy o średnicy tarczy min. 150 mm, o zakresie podzielni o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej:
- 0,1 bar przy zakresie podzielni do 10 bar
- 0,2 bar przy zakresie wyższym

6.2.2. Próby szczelności i działania na gorąco

Badanie szczelności w stanie gorącym oraz ruch próbny należy wykonać jednocześnie. Badania te polegają na sprawdzeniu:
- zgodności parametrów nośników ciepła z założonymi w projekcie,
- sprawności działania urządzeń zabezpieczających,

- szczelności przez obserwację w trakcie na ogrzewania i ochładzania instalacji węzła,
- poprawności montażu ciepłomierza,
- działania urządzeń regulacji automatyczne i ręcznej,
- możliwości wykonywania czynności eksploatacyjnych,
- poziomu dźwięku w pomieszczeniach przylegających do węzła ciepłowniczego.

Czas trwania ruchu próbnego powinien wynosić co najmniej 72 h.

7.0. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru

7.1. Jednostki i zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i dołączonymi do niej specyfikacjami technicznymi (szczegółowymi), w jednostkach ustalonych w kosztorysie.
Długość rurociągów należy liczyć od końcówki ostatniego łącznika do końcówki podejścia do poszczególnych odgałęzień instalacji. Długość oblicza się w metrach ich długości osiowej, wyodrębniając ilości rurociągów w zależności od rodzajów rur i ich średnic oraz rodzajów połączeń bez odliczania długości łączników oraz armatury łączonych na gwint, nie wlicza się natomiast do długości rurociągów armatury kołnierzowej, 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 węzła

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

8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny

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

Z przeprowadzonego odbioru międzyoperacyjnego należy sporządzić protokół odbioru

8.3. Odbiór techniczny częściowy

Podczas odbiorów częściowych węzłów ciepłowniczych należy przeprowadzić następujące badania:
- zgodności z dokumentacją projektową pomieszczenia, materiałów i robót objętych odbiorem częściowym
- wymiarów pomieszczenia
- dostępu do pomieszczenia
- wykonania ścian, stropu i podłogi
- materiałów
- czystości rurociągów
- zabezpieczenia antykorozyjnego
- szczelności w stanie zimnym

8.4. Odbiór techniczny końcowy

Podczas odbioru końcowego węzła ciepłowniczego należy przeprowadzić następujące badania:

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

9.0. Podstawa rozliczenia robót

9.1.Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych węzła 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-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 cieplnych. 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 m .
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
/Ol 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
/Ol Elementy mocujące rurociągi. Uchwyty do rur stalowych.
/03 Elementy mocujące rurociągu. Zawieszenia do rur, części.
BN-75/8864-13 Centralne ogrzewanie. Odstępy grzejników od elementów budowlanych. Wymiary.
BN-90/8864-46 Ciepłownictwo. Węzły ciepłownicze. Klasyfikacja, wymagania i badania przy odbiorze.
BN-85/8864-48 Ogrzewnictwo. Grzejniki. Badania cieplne i hydrauliczne.
BN-76/8864-49 Centralne ogrzewanie. Grzejniki rurowe gładkie.
BN-80/8864-54 Grzejniki rurowe stalowe ożebrowane z rur o średnicy 42 mm.
BN-84/8864-55 Wymienniki ciepła przepływowe płaszczowo-rurowe. Wymagania i badania.
BN-84/8864-56 Centralne ogrzewanie. Grzejniki stalowe członowe.
BN-85/8864-60 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo. Odmulniki. Wymagania
i badania.
BN-80/9055-02
/00-02 Centralne ogrzewanie. Elementy mocujące grzejniki.
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacja sanitarna i przemysłowa. Arkady. Warszawa 1988.

IS6

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót montażowych instalacji wentylacji w budynku Przedszkola nr 1 ul.Budowlanych 10/12 w Koluszkach

Spis treści

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

1.0. Część ogólna

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

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

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3.Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

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

1.4.Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zeszycie nr 7 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWtO) Instalacji Wodociągowych" wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami
Instalacja wentylacji – zespół elementów w której wymiana powietrza następuje przy użyciu urządzeń z napędem mechanicznym

1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót

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

1.6. Dokumentacja robót montażowych instalacji wentylacji

Dokumentację robót montażowych instalacji wentylacji stanowią:
- projekt budowlany, opracowany zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 03.07.2003 r. „w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. z 2003 r. Nr 120, poz. 1133), dla przedmiotu zamówienia dla którego wymagane jest uzyskanie pozwolenia na budowę,
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót (obligatoryjna w przypadku zamówień publicznych), sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późn. zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16 kwietnia 2004 r. O wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami z badań kontrolnych,
- dokumentacja 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 regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany".

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1. Kanały i kształtki ze stali ocynkowanej

Do wykonania instalacji wentylacji mechanicznej zastosowano kanały prostokątne i okrągłe wentylacyjne z blachy stalowej ocynkowanej łączonej przez profile kołnierzowe. 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 regulacje strumienia powietrza w pomieszczeniach

2.1.3. Agregaty grzewczo wentylacyjne

Nawiew powietrza do pomieszczeń kuchennych zapewniać będzie centrala stojąca o wydatku N/W6200m3/h z wymiennikiem krzyżowym nagrzewnica woda filtrem tłuszczowym. Centrala sterowana będzie przez automatykę
Nawiew do sali zajęć oraz korytarza głównego zapewniać będzie centrala stojaca o wydatku N/W 6600m3/h z wymiennikiem obrotowym i nagrzewnicą wodą. Centrala sterowana będzie przez automatykę

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 tez przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez inwestora. Wykonawca powinien dostarczyć kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4.0. Wymagania dotyczące transportu

4.1. Wymagania dotyczące przewozu kanałów

Kanały należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźno ułożone kanały, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu kanały powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu kanały powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
Podczas prac przeładunkowych, kanałów nie należy rzucać
Transport rur nie pakietowanych w samochodzie powinien odbywać się przy równym ułożeniu kanałów na podkładach drewnianych
Wykonawca powinien zabezpieczyć wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.
Pierwszą warstwę kanałów należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości od 2 do 4 cm po ugnieceniu). Według istniejących zaleceń przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia -5°C do +30°C.

4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury

Armaturę należy przewozić pakowaną w sposób zabezpieczający przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniem

mechanicznym i wpływami czynników atmosferycznych.

4.3. Transport central

Transport central powinien odbywać się krytymi środkami transportu lub pod przykryciem brezentowym. Przy transporcie należy tak umocować urządzenia aby uniemożliwić im przesuwanie sie lub przewracanie. Wyładunek powinien byc ostrożny bez rzucania. Bezpośrednio po dostarczeniu urządzenia na miejsce należy sprawdzić stan opakowania oraz komplet dokumentacji. Rozładowanie ze środka transportu i transport na miejsce montażu centrali powinien odbywać się przy pomocy wózka widłowego lub dźwigu. Po zmontowaniu bloków central należy transportować je wyłącznie w pozycji ich normalnej pracy i nie należy składować stawiając jeden blok na drugim. Centrale lub ich elementy należy składować w pomieszczeniach, w których:
- wilgotność względna φ<80% przy t=20°C
- temperatura otoczenia -40°C < t < 60°C (dla bloków nawilżania dyszowego t >5°C)
- do urządzeń nie powinny mieć dostępu pyły, gazy i pary żrące oraz inne substancje chemiczne działające korodująco na wyposażenie i elementy konstrukcyjne urządzenia.

Na okres składowania opakowanie foliowe musi być rozszczelnione.

4.4. Składowanie materiałów

4.4.1. Składowanie kanałów

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

4.4.2. Składowanie armatury

Materiały podstawowe, jak kanały i ich osprzęt, oraz uzbrojenie otworów nie wymagają opakowań przy transporcie i mogą być składowane pod zadaszonymi pomieszczeniami, z wyjątkiem:
a) śrub i nakrętek, które wymagają opakowania skrzyniowego,
b) farb i lakierów oraz olejów, wymagających transportu w beczkach lub bańkach stalowych,
c) aparatury kontrolno-pomiarowej, która wymaga opakowania skrzyniowego i składowania w pomieszczeniach zamkniętych i ogrzewanych.

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

Transport urządzeń powinien odbywać się krytymi środkami lokomocji lub pod przykryciem brezentowym. Przy transporcie należy tak umocować urządzenia, aby uniemożliwić im przesuwanie się lub przewracanie. Wyładunek powinien być ostrożny, bez rzucania. W magazynach zamkniętych należy składować następujące urządzenia podstawowe: zespoły ogrzewczo-wentylacyjne i nawilżające, silniki wentylatorów itp

5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

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

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

5.2. Montaż kanałów

Kanały wentylacyjne powinny mieć szczelne połączenie kołnierzowe. Maksymalnie dopuszczalny luz między kołnierzami dwu sąsiednich odcinków kanału przed założeniem uszczelki nie może przekraczać 2,0 mm.

Do uszczelnienia połączeń kołnierzowych stosować należy uszczelki gumowe. Nie należy uszczelniać połączeń sznurem korkowym. Śruby łączące odcinki kanałów należy skręcać nakrętkami sześciokątnymi, zakładanymi z jednej strony kołnierza; śruby nie powinny wystawać poza nakrętki więcej niż na wysokość połowy nakrętki śruby.

Skręcanie śrub przy wszystkich połączeniach kołnierzowych należy wykonywać równocześnie parami, po dwie przeciwległe leżące śruby.
Kanały wentylacyjne należy mocować na wieszakach, wspornikach lub na innych podporach.
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 wywietrznikami czy daszkami.
Kanały wentylacyjne prowadzące powietrze o wilgotności względnej powyżej 80°/o powinny być ułożone ze spadkiem co najmniej 5%o w kierunku wentylatora. W najniższym punkcie kanału przed wentylatorem powinien być wmontowany króciec odwadniający z zaworem lub syfonem, z odprowadzeniem do kanalizacji.
Jeżeli różnica temperatur powietrza prowadzonego kanałami i powietrza otaczającego kanały wynosi więcej niż 15°C, na kanałach należy •wykonać izolację cieplną.
W zasadzie tłumiki akustyczne powinny być usytuowane w nadciśnieniowej części urządzeń wentylacyjnych nawiewnych oraz w podciśnieniowej części urządzeń wentylacyjnych wywiewnych, między wentylatorami a pierwszymi odgałęzieniami kanałów wentylacyjnych; stosowanie tłumików na odgałęzieniach jest dopuszczalne w wyjątkowych przypadkach.
Przejścia kanałów przez mury ogniowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych; przestrzeń między zewnętrzną powierzchnią kanału i murem powinna być uszczelniona zaprawą cementową, po obu stronach przejścia powinny być osadzone kołnierze, ściśle przylegające do ścian kanału. Po zewnętrznej stronie ściany ogniowej, oddzielającej pomieszczenie o większym zagrożeniu pożarowym, na kanale wentylacyjnym powinna być ustawiona szczelna zasuwa lub klapa uruchamiana automatycznie, np. urządzeniem topikowym.
Czerpnie ścienne należy sytuować na wysokości co najmniej 3 m ponad poziomem terenu, w wyjątkowych uzasadnionych przypadkach dopuszczalne jest sytuowanie czerpni na wysokości mniejszej, lecz nie niższej niż 0,5 m ponad poziomem terenu.
Czerpnie ścienne należy sytuować w odległości poziomej co najmniej 10 m od wyrzutni powietrza .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 kratek wentylacyjnych powinny być łatwo dostępne i tak wykonane aby żaluzje i prowadnice można było łatwo ustawiać pod każdym kątem w zakresie położeń granicznych

6.0. Kontrola jakości robót

6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez nadzór.
W szczególności kontrola powinna obejmować:
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i armatury
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia kanałów
- sprawdzenie prawidłowości uszczelnienia kanałów

7.0. Próby urządzeń wentylacyjnych

Przed przystąpieniem do prób urządzeń wentylacyjnych należy dokonać przeglądu zamontowanych urządzeń i po stwierdzeniu ich zgodności dopuścić je do próbnego ruchu.
Przed uruchomieniem urządzeń wentylacyjnych należy sprawdzić działanie i ustawienie przepustnic, zasuw i 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.
Próbny ruch urządzeń powinien trwać nieprzerwanie 72 godz.
W czasie próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy kontrolować:
- prawidłowość pracy silników elektrycznych,
- temperaturę wentylatorów (temperatura dopuszczalna 50°C),
- szczelność komory zraszania oraz prawidłowość działania dysz wodnych.
- prawidłowość pracy nagrzewnic ramowych,
- prawidłowość pracy aparatury automatycznej regulacji.
W czasie próbnego ruchu należy dokonać regulacji oraz pomiarów urządzeń. Regulacja urządzeń wentylacyjnych powinna obejmować:
- pomiary wstępne przed regulacją,
- regulację sieci i elementów zakończających oraz pomiary sprawdzające.
- sprawdzenie wydajności i całkowitego sprężu wentylatora,
- sprawdzenie liczby obrotów wentylatora,
- sprawdzenie temperatury powietrza nawiewanego i wywiewanego,
- sprawdzenie wydajności powietrznych otworów wentylacyjnych,
- sprawdzenie osiąganego natężenia hałasu w pomieszczeniach.
Po zakończeniu próbnego ruchu urządzeń wentylacyjnych należy wykonać sprawozdanie z regulacji i pomiarów z naniesieniem rzeczywistych wydajności na schemat aksonometryczny instalacji. Wyniki badań i pomiarów powinny być podpisane przez wykonawcę i inspektora nadzoru.
Za pozytywne należy uznać osiągnięcie następujących rezultatów:
- wydajność wentylatorów wynikająca z bezpośrednich ich pomiarów wynosi ±10%> w stosunku do tabliczki znamionowej,
- wydajność wentylatorów wynikająca z bilansu powietrznego kratek wentylacyjnych lub ssawek itp. wynosi ±20%; dopuszcza się odchyłkę ilości powietrza dla poszczególnych kratek nawiewno-wywiewnych ±20°/o, przy jednoczesnym zachowaniu sumarycznej ilości powietrza w pomieszczeniu ±10°/o w stosunku do założonej w projekcie technicznym,
- temperatura powietrza nawiewnego różni się od założonej w projekcie urządzeń wentylacyjnych ±5°C,
Pozytywna ocena prób i uruchomienia stanowi podstawę do podjęcia pracy przez komisję końcowego odbioru urządzeń.

8.0. Sposób odbioru robót

8.1. Badania przy odbiorze instalacji wentylacji

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

8.2. Odbiór robót międzyoperacyjny

Odbiorowi międzyoperacyjnemu podlegają następujące elementy robót budowlano-montażowych:
- murowane kanały wentylacyjne,
- fundamenty pod wentylatory, komory, centrale klimatyzacyjne, klima-tory, filtry, cyklony itp. urządzenia,
- otwory w ścianach, w stropach i dachach,
- miejsca, na których mają być ustawione lub zawieszone aparaty nawilżające, zespoły ogrzewczo-wentylacyjne, 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 wywietrzaków i nawietrzaków:
— dokonać oględzin zewnętrznych,
— sprawdzić wymiary główne.
3 - w odniesieniu do kanałów i kształtek wentylacyjnych:
— dokonać oględzin zewnętrznych,
— sprawdzić sztywność konstrukcji,
— sprawdzić wymiary główne.
4 - w odniesieniu do urządzeń zakończających układy:
— dokonać oględzin zewnętrznych,
— sprawdzić działanie mechanizmów nastawczych żaluzji i przepustnic,
— sprawdzić wymiary główne,
5 - w odniesieniu do filtrów olejowych, działkowych:
— dokonać oględzin zewnętrznych,
— sprawdzić szczelność przylegania działek do prowadnic,
— sprawdzić wymiary główne.
6 - w odniesieniu do nagrzewnic i chłodnic ramowych:
— dokonać oględzin zewnętrznych,
- sprawdzić zalanie cynkiem styku żeberek z powierzchnią rur, sprawdzić szczelność nagrzewnicy za pomocą próby wodnej na ciśnienie 12 atn (w przypadku załączenia atestu producenta nie potrzeba wykonywać prób ciśnieniowych).
7 - w odniesieniu do central klimatyzacyjnych:
— dokonać oględzin zewnętrznych,
— sprawdzić szczelność połączeń i spawów,
— sprawdzić wymiary główne.
8 - w odniesieniu do urządzeń automatycznej regulacji:
— stwierdzić zgodność dostaw z dokumentacją techniczną,
— dokonać oględzin zewnętrznych.

9.0. Podstawa rozliczenia robót

9.1. Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych instalacji wentylacji może być dokonane jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub etapami określonymi w umowie, po dokonaniu odbiorów częściowych robót. Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy zamawiającym a wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego. Podstawę rozliczenia oraz płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie:
- określonych w dokumentach umownych (ofercie) cen jednostkowych i ilości robót potwierdzonych przez zamawiającego lub
- ustalonej w umowie kwoty ryczałtowej za określony zakres robót.

Ceny jednostkowe wykonania robót lub kwoty ryczałtowe obejmujące roboty montażowe instalacji co uwzględniają:
- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu,
- obsługę sprzętu nieposiadającego etatowej obsługi,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie ewentualnie występujących robót ziemnych,
- wykonanie robót pomocniczych
- demontaż starej instalacji
- montaż rurociągów i armatury,
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

10.0. Dokumenty odniesienia

PN-B/76002	Wentylacja - Połączenia urządzeń, przewodów, kształtek wentyl, blaszanych.
PN-B/76001	Wentylacja - Przewody wentylacyjne (szczelność, wymagania, badania).
PN-ISO/5221	Metody pomiaru przepływu strumienia powietrza w przewodzie.
PN-B/76003	Wentylacja i Klimatyzacja (filtry powietrza - klasy jakości).
PN-B/76004	Wentylacja i Klimatyzacja - Filtry powietrza. Grawimetryczne metody ba-

PN-91/W-75053	Klimatyzacja i wentylacja central manewrowo-kontrolnych na statkach
PN-91/W-75051	Klimatyzacja i wentylacja pomieszczeń mieszkalnych na statkach.
PN-83/M-52020	Urządzenia techniki powietrza. Terminologia.
PN-76/M-43121	Wentylatory. Metody pomiaru drgań.
PN-80/M-43122	Wentylatory. Hałas. Wartości dopuszczalne.
PN-86/M-52018	Wentylatory. Główne wymiary.
PN 86/M-52019	Materiały filtracyjne włókiennicze filtrów przemysłowych.
PN-76/B-03420	Wentylacja i klimatyzacja. Parametry obliczeniowe powietrza zewnętrznego.
PN-83/B-03430	Wentylacja w budynkach mieszkalnych zamieszkania zbiorowego i użyteczności publicznej.
PN-78/B-03421	Wentylacja Klimatyzacja Parametry obliczeniowe powietrza wewnętrznego w pomieszczeniach przeznaczonych do stałego przebywania ludzi.
PN-73/B-03431	Wentylacja mechaniczna w budownictwie.
PN-67/B-03432	Wentylacja naturalna w budownictwie przemysłowym.
PN-78/B-10440	Wentylacja mechaniczna. Urządzenia wentylacyjne.
PN-87/B-03433	Instalacja wentylacji mechanicznej wywiewnej w budynkach mieszkalnych wielorodzinnych.
PN-87/E-08214/01	Nawilżacze powietrza. Bezpieczeństwo użytkowania.
PN-87/E-08214/03	Nawilżacze powietrza. Parametry i wymagania funkcjonalne.
PN-87/E-8214/02	Nawilżacze powietrza. Metody badań cech funkcjonalnych.
PN-87/E-08214/04	Nawilżacze powietrza. Postanowienia uzupełniające.
PN-93/B-02869	Przewody wentylacyjne. Badania odporności ogniowej.
PN-67/B-03410	Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych.
PN-89/B-01410	Wentylacja i klimatyzacja. Rysunek techniczny. Zasady wykonywania oznaczenia.
PN-86/M-52017	Klimatyzatory powietrza. Szeregi podstawowych parametrów.
PN-68/B-01411	Wentylacja. Urządzenia i elementy urządzeń wentylacyjnych.
PN-93/B-02869	Badania odporności ogniowej. Przewody wentylacyjne.
PN-67/B-03410	Wentylacja. Wymiary poprzeczne przewodów wentylacyjnych.
PN-89/B-10425	Przewody dymowe, spalinowe i wentylacyjne murowane z cegły. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
PN-72/M-43120	Wentylatory. Metody pomiaru hałasu
PN-77/M-43021	Wentylatory. Ogólne wymagania i badania.
PN-62/M-43050	Dmuchawy. Podział i symbole.
PN-92/M-43011	Wentylatory. Podział i terminologia.
PN-92/M-43004	Wentylatory ogólnego przeznaczenia. Kołnierze okrągłe. Wymiary.
PN-79/M-43003	Wentylatory. Przyłącza kołnierzowe. Wytyczne doboru wymiarów.
PN-92/E-08234/04	Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Okapy nadkuchenne Postanowienia uzupełniające.
PN-85/E-08212/04	Elektryczne przyrządy powszechnego użytku. Wentylatory. Postanowienia uzupełniające
PN-85/E-O8212/03	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

IS7

Specyfikacja Techniczna wykonania i odbioru robót montażowych przyłączą co z rur preizolowanych w budynku Przedszkola nr 1 ul.Budowlanych 10/12 w Koluszkach

Spis treści

1.0. Cześć ogólna
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
1.3. Przedmiot i zakres robót objętych Specyfikacja techniczną
1.4. Określenia podstawowe, definicje
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót
1.6. Wymagania dotyczące pomiarów geodezyjnych
1.7. Dokumentacja robót montażowych
1.8. Nazwy i kody
2.0 .Wymagania dotyczące właściwości materiałów
2.1. Rodzaje materiałów
2.1.1. Rury preizolowane
2.1.2. Materiały użyte do podsypki i obsypki
3.0. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn
4.0. Wymagania dotyczące transportu
4.1.Wymagania dotyczące przewozu rur preizolowanych
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. Roboty ziemne
5.2.1. Szerokość i głębokość wykopu
5.2.2. Zabezpieczenie wykopów
5.2.3. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego
5.3. Przygotowanie podłoża
5.4. Montaż rur prezizolowanych
5.5. Obsypka i zasypka przewodu
5.6. Oznakowanie przewodu
5.7. Połączenia rur i kształtek
6.0. Kontrola jakości robót
6.1. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania
6.3. Próby szczelności przyłacza co
7.0. Sposób odbioru robót
7.1. Badania przy odbiorze sieci co
8.0. Podstawa rozliczenia robót
8.1. Zasady rozliczenia i płatności
9.0. 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 co z rur preizolowanych

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 sieci co, ich uzbrojenia i armatury, a także niezbędne dla właściwego wykonania tej instalacji roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

1.4.Określenia podstawowe, definicje

Określenia podstawowe przyjęte w niniejszej specyfikacji technicznej są zgodne z określeniami przyjętymi w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zeszycie nr 7 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWtO) sieci cieplnej wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, odpowiednimi normami
Przyłącze sieci co. – odcinek sieci ciepłowniczej, którym przesyłane jest ciepło do węzła ciepłowniczego

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 i poleceniami Inspektora nadzoru oraz ze sztuką budowlaną.

1.6. Wymagania dotyczące pomiarów geodezyjnych

Pomiary geodezyjne w planie, a w szczególności pomiary wysokościowe, utrzymanie wymaganych spadków przewodów określonych w % wymaga skrupulatnych pomiarów na poszczególnych odcinkach trasy przyłącza co
Pomiary wykonuje się w nawiązaniu do reperów sieci państwowej.
Dokonywane pomiary geodezyjne powinny być ujęte w dzienniku budowy obiektu. Pomiary powinny być dokonywane przez personel z odpowiednimi uprawnieniami.

1.7. Dokumentacja robót montażowych sieci preizolowanej

Dokumentację robót montażowych przyłącza co 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.

1.8. Nazwy i kody:

Grupy robót, klasy robót lub kategorie robót

CPV 45231110-9 – kładzenie rurociągów

2.0. Wymagania dotyczące właściwości materiałów

Materiały stosowane do montażu przyłącza co 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 preizolowane

Siec preizlowana służąca do przesyłania czynnika grzewczego wykonana jest z rur 60,3/125 standardowa grubość izolacji

2.1.2. Materiały użyte do podsypki i obsypki

Podłoże pod projektowane rurociągi powinno spełniać funkcję podbudowy konstrukcyjnej pod posadowienie rur. Projektuje się podsypkę grubości 0,10 mm z piasku nie zawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną. Podsypkę należy zagęścić. Granulacja piasku powinna wynosić 0,8 mm (dopuszczalna jest zawartość 15% kamieni o wymiarach 8,20 mm). Po zamontowaniu rur oraz sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności zgodnie z wymaganiami inwestora rury należy przysypać min. 10 cm warstwą piasku. Piasek zagęścić, na piasku ułożyć taśmę ostrzegawczą i zasypać gruntem rodzimym do poziomu istniejącego terenu z zachowaniem należytego zagęszczenia gruntu.

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 tez 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 preizolowanych

Ze względu na specyficzne cechy rur należy spełnić następujące dodatkowe wymagania:
Rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m, jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu, podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie.
Podczas prac przeładunkowych, rury nie należy rzucać
Transport rur nie pakietowanych w samochodzie powinien odbywać się przy równym ułożeniu rur na podkładach drewnianych
Wykonawca powinien zabezpieczyć wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.
Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

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

4.2. Wymagania dotyczące przewozu armatury

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

4.3. Składowanie materiałów

4.3.1. Składowanie rur i kształtek

Rury preizolowane dostarczane są na miejsce budowy samochodami. Za rozładunek odpowiedzialny jest zamawiający. Przy rozładunku nie wolno rur rzucać ani staczać na ziemię. Rury o długościach 12 i 6 m wymagają zastosowania dźwigu przy rozładunku. Rury należy chronić przed uszkodzeniem. Do
podnoszenia nie wolno stosować łańcuchów ani lin stalowych mogących uszkodzić zewnętrzną
rurę osłonową. Szczególną uwagę należy zachować w przypadku stosowania podwójnych pasów parcianych. Podczas wilgotnej pogody pasy mogą mieć tendencję do zjeżdżania, co może być przyczyną wyśliźnięcia się rur. Do podnoszenia należy stosować taśmy parciane o szerokości min. 100 mm. W przypadku rozładunku rur dłuższych niż 12 m należy stosować trawers. Rury należy przechowywać i magazynować w taki sposób, aby zabezpieczyć je przed uszkodzeniem. Należy je układać na płaskiej powierzchni lub na podkładach tak, aby nie były nadmiernie ściskane (max. dopuszczalny nacisk wynosi 0.3 Mpa). Rury zaleca się układać tak, aby nalepki na rurach znajdowały się po jednej stronie.
W czasie występowania niskich temperatur zewnętrznych należy unikać uderzeń, dużych odkształceń oraz dużych naprężeń ściskających mogących doprowadzić do uszkodzenia transportowanej rury. Zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac związanych z transportem, podnoszeniem, przemieszczaniem oraz cięciem rur przy temperaturach zewnętrznych poniżej -15°C.
Elementy prefabrykowane: kolana, odgałęzienia, redukcje, zawory, punkty stałe i inne należy przechowywać i magazynować w taki sposób, aby były zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zgnieceniem zewnętrznej rury polietylenowej oraz korozją wewnętrzną rury stalowej.
Mufy i odgałęzienia składane należy przechowywać w workach w komplecie wraz z dostarczanymi przez producenta klinami stożkowymi oraz korkami odpowietrzającymi. Celem uniknięcia przypadkowego uszkodzenia ochronnej warstwy polietylenowej podczas rozładunku nie można muf i odgałęzień rzucać, ani stosować ostrych narzędzi. Mufy oraz odgałęzienia składane zaleca się przewozić i przechowywać ułożone w skrzyniach. Rolki z taśmą uszczelniającą Nr 1605 należy chronić przed wysoką temperaturą. Zaleca się przechowywać je w pozycji poziomej w kartonowych pudłach, w których są dostarczane przez producenta
Mufy zgrzewane należy przechowywać na paletach ustawione w pozycji pionowej zgodnie ze strzałką (wskazującą górę) umieszczoną na polietylenowej foli ochronnej, w którą mufy są fabrycznie pakowane. Mufy zgrzewane należy przechowywać w taki sposób, aby były zabezpieczone przed wpływem promieniowania słonecznego i wysokiej temperatury mogących doprowadzić do trwałej deformacji muf.
Przechowywanie pianki poliuretanowej
Płynną piankę poliuretanową należy przechowywać w suchym zadaszonym pomieszczeniu w temperaturze 16 - 30°C w styropianowych pudłach dostarczanych przez producenta. Pojedynczych kartoników/butelek z pianką nie wolno przechowywać luzem. Płynna pianka jest produktem o okresie przydatności 1 roku licząc od daty produkcji umieszczonej na opakowaniu. Na każdym pudle oraz indywidualnej paczce znajduje się etykieta z datą produkcji - na tydzień i miesiąc roku. Etykieta zawiera również przedział temperatury, przy jakim pianka może być użyta. Pianka nie podlega zwrotowi.
Końcówki i opaski termokurczliwe należy przechowywać w suchych pomieszczeniach by zabezpieczyć ją przed wpływem promieni słonecznych i wysokiej temperatury. Końcówki i opaski należy przechowywać wraz z ochronną folią zabezpieczającą warstwę mastyki. Filc należy przechowywać w opakowaniach foliowych w zamkniętych pomieszczeniach w temp. 0-30°C o wilgotności względnej 30-70%.

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 sa skrzywione
- przy ręcznym obracaniu pokrętła zawieradło swobodnie zmienia swoje położenie
- armatura jest czysta a zawieradło dochodzi do położenia zamknięcia

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

5.0. Wymagania dotyczące wykonania robót

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Przed przystąpieniem do montażu przyłącza 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

Przed przystąpieniem do robót wykonawca dokona tyczenia trasy i trwale oznaczy ją w terenie za pomocą kołków osiowych, świadków i kołków krawędziowych.
W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże kierownikowi budowy.
Przed przystąpieniem do robót wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia uzgodnień z gestorami sieci w zasięgu prowadzonych robót budowlano – montażowych.
Na czas trwania budowy wykonawca umożliwi dojścia oraz dojazdy do budynków.

5.2. Roboty ziemne

Roboty związane z wykonaniem wykopów pod układkę projektowanego uzbrojenia należy wykonać zgodnie z BN – 83/8836 – 02 "Przewody podziemne, Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze" w powiązaniu z PN-86/B-02480 "Grunty budowlane. Podział, nazwy symbole i określenia" oraz wytycznymi projektu wykonawczego z zachowaniem warunków BHP.
Dla potrzeb budowy ciepłociągu z rur preizolowanych należy wykonać wykopy ciągłe wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych rozpartych.
Grunt pozostały z nadmiaru jest własnością wykonawcy i winien być na bieżąco usuwany z placu budowy.

5.2.1. Szerokość i głębokość wykopu

Szerokość wykopów w świetle obudowy winna wynosić B = 1,60 m. Odległość między obudowa wykopu a zewnętrzną ścianką rury przewodowej z każdej strony powinna wynosić, co najmniej 10cm. Głębokość wykopu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 3cm.
Odspajanie i transport urobku
Odspajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym ręczne odspajanie może być połączone z ręcznym transportem pionowym
Prowadzenie robót przy użyciu mech. koparek stosuje się tam gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie istnieją rozpory.
Odkład urobku powinien być dokonany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu.

5.2.2. Zabezpieczenie wykopów

Wykop winien być zabezpieczony barierką na wysokości 0,60 m i 1,10 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi.

5.2.3. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem .
Przed rozpoczęciem robót, należy powiadomić wszystkich właścicieli uzbrojenia terenu zlokalizowanego w pasie robót. Prace w rejonie skrzyżowań prowadzić z dużą ostrożnością , (wykopy ręcznie) pod specjalnym nadzorem gestorów sieci.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod projektowane rurociągi powinno spełniać funkcję podbudowy konstrukcyjnej pod posadowienie rur. Projektuje się podsypkę grubości 0,10 mm z piasku nie zawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną. Podsypkę należy zagęścić. Granulacja piasku powinna wynosić 0,8 mm (dopuszczalna jest zawartość 15% kamieni o wymiarach 8,20 mm). Po zamontowaniu rur oraz sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności zgodnie z wymaganiami inwestora rury należy przysypać min. 10 cm warstwą piasku. Piasek zagęścić, na piasku ułożyć taśmę ostrzegawczą i zasypać gruntem rodzimym do poziomu istniejącego terenu z zachowaniem należytego zagęszczenia gruntu.

5.4. Montaż rur preizolowanych

Przed przystąpieniem do robót budowlano – montażowych należy wykonać podłoże pod rurę zgodnie z punktami 5.6. Spadki

podłoża muszą być zgodne z przekrojem podłużnym projektowanego rurociągu. Prace montażowe należy wykonać na odwodnionym suchym podłożu. Połączenia rur i kształtek należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta rur.
Rury zaleca się montować w wykopie na pryzmach usypanych z piasku lub na drewnianych podkładach, które bezwzględnie należy usunąć przed wypełnieniem wykopu piaskiem.
Dla małych średnic dopuszcza się montaż rurociągów ułożonych na podkładach nad wykopem. Podkłady należy wykonać z belek drewnianych o wymiarach min. 100x100 mm. Dla rur o wymiarach powyżej Ø 114.3/200 należy stosować zwiększoną ilość podpórek, gdyż złamanie się jednej podpórki może spowodować reakcję łańcuchową. Rury należy układać w taki sposób, aby w miejscu spawania rur była jedna nalepka. Nalepki na rurach powinny znajdować się od strony źródła ciepła.
Po zmontowaniu rurociągu, przeprowadzeniu próby ciśnieniowej (1.5 x ciśnienie robocze), zainstalowaniu muf i zaizolowaniu połączeń rurociąg należy opuścić do wykopu na szerokich pasach za pomocą dźwigów. Ilość dźwigów i pasów zależy od długości i średnicy rurociągu. Podczas opuszczania rurociągów rozstaw pasów oraz ich szerokość należy dobrać tak, aby nacisk na płaszcz zewnętrzny nie przekroczył wartości 0.3 MPa, a naprężenia związane z ugięciem rur nie przekroczyły wartości 0.2MPa. Podczas montażu rurociągu często zachodzi potrzeba przycięcia rury. Należy wówczas usunąć rurę zewnętrzną oraz izolację na długości 220 mm od końca rury stalowej. Koniec rury stalowej należy dokładnie oczyścić z pianki izolacyjnej, aby podczas spawania nie wydzielały się szkodliwe związki chemiczne.
Rurę zewnętrzną zaleca się ciąć specjalną ręczną piłą do rur z alarmem. Nie należy stosować do cięcia szlifierki za wyjątkiem sytuacji opisanych w dalszej części rozdziału. Do cięcia stosować piłę ręczną lub wycinarkę. Przy stosowaniu piły tarczowej należy zachować dużą ostrożność. W temp. otoczenia poniżej +10°C, rurę osłonową przed cięciem należy bezwzględnie podgrzać łagodnym płomieniem gazowym do temperatury 20-30°C. Należy zwrócić uwagę na fakt, że ciepło stosunkowo wolno przenika w głąb plastikowej powłoki. Jednocześnie należy uważać, aby jej nie przegrzać zwłaszcza w miejscach, które będą potem zgrzewane. Przy podgrzewaniu rur o dużej średnicy zaleca się stosować specjalne osłony np. w postaci namiotu. W celu łatwego usunięcia ciętego płaszcza rurę zewnętrzną zaleca się ciąć po obwodzie, a następnie wzdłuż rury na skos. Należy uważać, by nie ciąć rury zbyt daleko w kierunku osiowym (nie powinno się przekroczyć wymiaru 440 mm), gdyż mogłoby to spowodować powstanie karbu i pęknięcie rury osłonowej na dużej długości. Podczas usuwania pianki izolacyjnej należy unikać powstania dużych naprężeń w drutach systemu alarmowego.
Przed całkowitym usunięciem pianki druty systemu zaleca się przeciąć. W wyjątkowych wypadkach do cięcia prostych rur można zastosować szlifierkę. Należy jednak pamiętać, że stosowanie szlifierki powoduje wytworzenie wysokiej temperatury polietylenu i w efekcie powstanie miejscowego zgrubienia stopionego płaszcza HDPE. Przecinane miejsce staje się kruche i podatne na wytworzenie się karbu, co może doprowadzić do pęknięcia płaszcza zewnętrznego. Używając szlifierki należy najpierw wykonać dwa obwodowe cięcia i usunąć płaszcz zewnętrzny oraz piankę izolacyjną. Przeciąć rurę stalową oraz fazować końcówki rur do spawania. Płaszcz zewnętrzny przyciąć na właściwą długość używając piły ręcznej, lub wyrzynarki w taki sposób, aby zabezpieczyć się przed możliwością pęknięcia powłoki zewnętrznej podczas montażu złącza. Przy cięciu rur giętych należy najpierw wykonać cięcie obwodowe w środku odsłanianego obszaru. Przy niskich temperaturach zewnętrznych rurę osłonową podgrzać wg. wskazówek podanych wcześniej. Następnie wykonać dwa cięcia po obwodzie rur według zasad identycznych jak dla rur prostych. Resztki pianki oraz pozostawioną przez nią twardą błonkę należy starannie usunąć z rury stalowej za pomocą skrobaka nr. Kat. 1957. Rury stalowe o średnicy <p<139,7 mm należy czyścić wzdłużnie, a rury większe poprzecznie. Oczyścić zewnętrzną rurę HDPE na całym obwodzie, a w miejscu gdzie będzie zakładana mufa usunąć z niej naklejki. Pianka poliuretanowa podgrzana do temperatury powyżej 175°C wydziela opary izocyjanku, dlatego ważne jest dokładne oczyszczenie rury stalowej na całym obwodzie. Należy również usunąć pozostałości pianki z bezpośredniego sąsiedztwa miejsca spawania, aby nie zetknęła się ona z płomieniem spawalniczym. Wydzielanie izocyjanku będzie znacznie poniżej dopuszczalnej normy (0.05 mg/m^1) wtedy, gdy czyszczenie rur zostanie przeprowadzone się zgodnie z instrukcją. Jeśli spawanie przebiega w niekorzystnych warunkach, należy zastosować osłony aluminiowe na piankę w miejscach działania płomienia.
Końcówki rur stalowych fabrycznie zabezpieczone są przeciwko korozji za pomocą warstwy oleju antykorozyjnego, dlatego też zaleca się usunięcie go przy pomocy rozpuszczalnika. Niskie temperatury
Zgodnie ze wskazówkami podanymi poprzednio w okresie niskich temperatur zewnętrznych (mniej niż +10°C) należy szczególnie ostrożnie dokonywać rozładunku oraz montażu.
W tym okresie polietylen staje się materiałem kruchym - dużo bardziej wrażliwym na uszkodzenia przy nieprawidłowym montażu. W okresie występowania niskich temperatur zewnętrznych nie należy narażać powłok zewnętrznych na uderzenia, wstrząsy, bądź duże naprężenia cieplne (np. przy użyciu szlifierki). Zaleca się również ostrożność podczas podnoszenia rur.
Celem uniknięcia dodatkowych naprężeń od ugięcia rur nie zaleca się podnoszenia ich za bose końce stalowe - przy temperaturze poniżej 0°.
Przygotowanie do montażu złącz mufowych
Obszar połączenia powinien być odsłonięty w dostatecznym stopniu umożliwiającym wygodne i prawidłowe założenie mufy. Podpórki drewniane powinny być umieszczone co najmniej 400 mm od końca rury zewnętrznej. Przed przystąpieniem do izolowania złącz, końcówki obu rur zewnętrznych należy oczyścić i osuszyć, a wszystkie zadziory usunąć. W przypadku montażu podczas deszczu lub wilgotnej pogody operację tę należy przeprowadzać pod namiotem. Jeśli rury są mokre lub wilgotne należy je w obszarze połączenia wysuszyć za pomocą łagodnego płomienia gazowego. Jeśli rury przed spawaniem znajdowały się pod wodą należy nożem odciąć ok. 1,2 cm mokrej pianki poliuretanowej, następnie starannie oczyścić szmatką powierzchnie obu rur osłonowych.

5.5. Obsypka i zasypka przewodów

Po zamontowaniu rur oraz sprawdzeniu jakości połączeń i ich szczelności zgodnie z wymaganiami inwestora rury należy przysypać min. 10 cm warstwą piasku nie zawierającego gliny, ostrych kamieni i innych ciał mogących uszkodzić rurę zewnętrzną. Piasek zagęścić, na piasku ułożyć taśmę ostrzegawczą i zasypać gruntem rodzimym do poziomu istniejącego terenu z zachowaniem należytego zagęszczenia gruntu.

5.6. Oznakowanie przewodu

Po wykonaniu obsypki należy ułożyć taśmę ostrzegawcza PE koloru biało niebieskiego o szerokości 20cm z wtopioną wkładką metalową.

5.7. Połączenia rur i kształtek

Odcinki rur należy łączyć przez spawanie. Po pomyślnych próbach szczelności rur na złącze należy założyć mufę osłonową. Obszar połączenia powinien być odsłonięty w dostatecznym stopniu umożliwiającym wygodne i prawidłowe założenie mufy. Podpórki drewniane powinny być umieszczone co najmniej 400 mm od końca rury zewnętrznej. Przed przystąpieniem do izolowania złącz, końcówki obu rur zewnętrznych należy oczyścić i osuszyć, a wszystkie zadziory usunąć. W przypadku montażu podczas deszczu lub wilgotnej pogody operację tę należy przeprowadzać pod namiotem. Jeśli rury są mokre lub wilgotne należy je w obszarze połączenia wysuszyć za pomocą łagodnego płomienia gazowego. Jeśli rury przed spawaniem znajdowały się pod wodą należy nożem odciąć ok. 1,2 cm mokrej pianki poliuretanowej, następnie starannie oczyścić szmatką powierzchnie obu rur osłonowych.

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 jakości materiałów i urządzeń użytych do budowy sieci cieplnej,
— sprawdzenie zgodności ułożonej sieci cieplnej z projektem,
— sprawdzenie jakości wykonanych robót i ich zgodność z warunkami technicznymi,
— sprawdzenie kwalifikacji spawaczy i kontrolę wykonania robót spawalniczych,
— kontrolę wykonania badań ochrony korozyjnej,
— kontrolę wykonania badań izolacji cieplnej, —• sprawdzenie szczelności sieci,
— sprawdzenie rysunków powykonawczych, przedłożonych przez wykonawcę,
— sprawdzenie usunięcia wszystkich wykrytych wad.

6.2. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż 5 cm
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,10 m
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 3 cm
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać 5 cm
- odchylenie rurociągu w planie, odchylenie odległości osi ułożonego rurociągu od osi ustalonej na ławach celowniczych nie powinno przekraczać 5 mm
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z wymogami

6.3. Próba szczelności sieci co

Próbę szczelności należy przeprowadzić na odcinku długości nie przekraczającej 500 m po zmontowaniu, ułożeniu na podporach ruchomych, rozciągnięciu wydłużek i po zamocowaniu punktów stałych na zimno na ciśnienie próbne wg dokumentacji technicznej.
Próbę szczelności należy wykonywać w temperaturze wyższej od 0°C.
W temperaturze niższej rurociągi należy próbować gorącą wodą o temperaturze 40 -r--^50°C.
W przypadku długiego okresu usuwania wykrytych wad podczas próby należy spuścić wodę z rurociągu i sprawdzić czy woda nie została w poszczególnych częściach rurociągu, po czym należy przystąpić do usuwania wad wykrytych w czasie próby.
W temperaturze zewnętrznej poniżej zera dopuszcza się zastąpienie próby hydraulicznej próbą pneumatyczną przy ciśnieniu równym 1,5 raza ciśnienia roboczego, przy czym rurociąg pod ciśnieniem należy pozostawić do czasu wyrównania się temperatury sprężonego powietrza i temperatury zewnętrznej, a następnie uzupełnić stratę ciśnienia.

Wyniki prób hydraulicznych sieci cieplnych uważa się za zadowalające, jeżeli w ciągu całego czasu prób (45 min do 1 godz. dla każdego odcinka) nie stwierdzono spadku ciśnienia na manometrze, a szwy spawane i połączenia kołnierzowe nie wykazują przecieku wody i pocenia się. Minimalny okres, w którym ciśnienie próbne nie powinno ulegać zmianom wynosi 15 min. Przy próbach szczelności wodą podgrzaną należy uwzględnić spadek ciśnienia, spowodowany zmniejszeniem objętości wody wskutek jej ochłodzenia w czasie próby.
Po upływie czasu niezbędnego do wykonania próby, ciśnienie należy obniżyć do ciśnienia roboczego i sprawdzić połączenia spawane przez ostukiwanie ich młotkiem o masie nie większej niż 1,5 kg, z rękojeścią nie dłuższą niż 500 mm. Uderzać należy przy tym nie po samym szwie, lecz po rurze w jego pobliżu.
W razie wykrycia w czasie próby hydraulicznej nieszczelności połączeń spawanych zabrania się ich naprawy przez zaklepanie doszczelniające; wykryte miejsca wadliwe należy wyciąć, oczyścić i zespawać na nowo, a następnie przeprowadzić powtórną próbę hydrauliczną, po czym sieć należy przepłukać wodą.
Przeprowadzenie badań spawów metodami defektoskopowymi (ultradźwiękowymi — izotopowymi) nie zwalania z obowiązku przeprowadzenia hydraulicznej próby generalnej szczelności sieci z armaturą.
Próbę hydrauliczną należy wykonać według następujących zasad:
— należy wykonać próbę na ciśnienie robocze dla rurociągów z armaturą, napełnionych wodą na 24 godz. przed próbą; czas próby hydraulicznej minimum 1 godz. przy dopuszczalnym ubytku wody uzupełniającej 0,2% ilości wody,
— po próbie hydraulicznej, do której użyto wody niezmiękczonej (np. z wodociągu), należy rurociągi opróżnić, aby nie dopuścić do zmieszania wody wodociągowej z wodą uzdatnioną, stanowiącą czynnik grzejny,
— z przeprowadzenia próby szczelności należy spisać protokół stwierdzający spełnienie wymaganych warunków.
Po pozytywnych wynikach próby hydraulicznej należy, przed przekazaniem sieci do eksploatacji, przeprowadzić płukanie sieci.

7.0. Sposób odbioru robót

7.1. Badania przy odbiorze sieci co

Badania przy odbiorze sieci co należy przeprowadzić zgodnie z ustaleniami podanymi w WTWiO sieci co. Zakres badań odbiorczych należy dostosować do rodzaju i wielkości sieci 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 przed zmianami skracającymi trwałość instalacji.

8.0. Podstawa rozliczenia robót

8.1.Zasady rozliczenia i płatności

Rozliczenie robót montażowych sieci 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 starych kanałów
- montaż przewodów preizolowanych
- wykonanie prób ciśnieniowych,
- usunięcie wad i usterek powstałych w czasie wykonywania robót.

9.0. Dokumenty odniesienia

BN-83/8836-02: Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-74/B-02480: Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. PN-74/B-04481: Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.
P*PN – B- 10736 (99r)* Roboty ziemne. Wymagania w zakresie wymagania badania przy odbiorze

PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienia i temperatury.
PN-83/H-02651 Armatura i rurociągi. Średnice nominalne.
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/B-01421 Ciepłownictwo - Terminologia
PN-85/B-02421 Ogrzewnictwo i ciepłownictwo - Izolacja cieplna rurociągów, armatury i urządzeń - Wymagania i badania
PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane - Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
PN-85/C-04601 Woda do celów energetycznych - Wymagania i badania jakości wody dla kotłów wodnych i zamkniętych obiegów ciepłowniczych
PN-90/E-05030/00 Ochrona przed korozją - Elektrochemiczna ochrona katodowa - Wymagania i badania
PN-90/E-05030/01 Ochrona przed korozją- Elektrochemiczna ochrona katodowa - Metalowe konstrukcje podziemne - Wymagania i badania
PN-77/M-34030 Izolacja cieplna urządzeń energetycznych - Wymagania i badania
PN-92/M-34031 Rurociągi pary i wody gorącej - Ogólne wymagania i badania
PN-EN 488 System rurpreizolowanych. Zespół stalowej armatury
PN-EN 489 System rur preizolowanych. Zespół złącza
PN-EN 253 System rur preizolowanych. Zespół rurowy
Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacja sanitarna i przemysłowa. Arkady. Warszawa 1988.
Eksploatacyjne wytyczne wykonania montażu i odbioru sieci preizolowanych -SPEC Warszawa