

SPIS TREŚCI

1. Część ogólna.....	3
1.1. Przedmiot zamówienia.....	3
1.2. Przedmiot i zakres robót objętych w Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3. Określenia podstawowe.....	4
1.3.1. Instalacje wodociągowe.....	4
1.3.2. Instalacje kanalizacyjne.....	5
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych.....	6
2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów budowlanych.....	6
2.2. Wymagania dotyczące jakości materiałów.....	7
2.3. Wymagania dotyczące transportu materiałów.....	7
2.4. Wymagania dotyczące składowania materiałów.....	8
3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn	8
4. Wymagania dotyczące wykonania robót.....	9
4.1. Prace przygotowawcze.....	9
4.2. Demontaż starych instalacji.....	9
4.2.1. Demontaż starych instalacji wodociągowych.....	9
4.2.2. Demontaż starych instalacji kanalizacyjnych.....	10
4.3. Czyszczenie istniejących przewodów kanalizacyjnych.....	10
4.4. Pomocnicze prace budowlane przy montażu instalacji.....	10
4.5. Montaż instalacji kanalizacyjnych.....	10
4.5.1. Montaż przewodów instalacji kanalizacyjnych.....	10
4.5.1.1. Układanie przewodów na ścianach budynku.....	11
4.5.1.2. Łączenie przewodów.....	11
4.5.1.2.1. Łączenie przewodów żeliwnych.....	11
4.5.1.2.2. Łączenie przewodów z PVC.....	11
4.5.1.3. Tuleje ochronne.....	12
4.5.2. Połączenia z przyborami i urządzeniami.....	13
4.5.3. Montaż urządzeń i armatury.....	13
4.5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	13
4.6. Montaż instalacji wodociągowych.....	13
4.6.1. Montaż rurociągów instalacji wodociągowych.....	13
4.6.1.1. Montaż rurociągów stalowych.....	13
4.6.1.1.1. Połączenia gwintowane.....	14
4.6.1.2. Montaż rurociągów tworzywowych.....	15
4.6.1.3. Metoda wykonywania połączeń nierozłącznych zaciskanych.....	15
4.6.1.4. Usytuowanie i prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych.....	16
4.6.1.5. Podpory dla rurociągów instalacji wodociągowych.....	17
4.6.1.6. Tuleje ochronne.....	17
4.6.2. Montaż armatury.....	18
4.6.3. Wykonanie regulacji instalacji wodociągowych.....	18
4.6.4. Zabezpieczenie antykorozyjne.....	18
4.6.5. Izolacja cieplna.....	18
4.6.6. Oznaczenia.....	19
5. Kontrola i badania jakości robót.....	19
5.1. Zakres badań odbiorczych.....	19
5.2. Badania odbiorcze instalacji kanalizacyjnych.....	20
5.2.1. Badania armatury odcinającej.....	20
5.3. Badania odbiorcze instalacji wodociągowych.....	20
5.3.1. Warunki wykonania badania szczelności.....	20
5.3.2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną.....	20
5.3.3. Przebieg badania szczelności wodą zimną.....	21
5.3.4. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą.....	22
5.3.5. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej.....	22
5.3.6. Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej.....	23

5.3.7. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury.....	23
5.3.8. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji.....	23
5.3.9. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej.....	23
5.3.10. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych.....	23
5.3.11. Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej.....	24
5.3.11.1. Badania armatury odcinającej.....	24
5.3.11.2. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej.....	24
6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót.....	24
7. Odbiory instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych.....	24
8. Podstawa rozliczania robót.....	25
9. Dokumenty odniesienia.....	25

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

1. Część ogólna

Niniejszą Specyfikację Techniczną wykonania i odbioru robót budowlanych sporządzono zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202 poz. 2072 z 2004 roku z późniejszymi zmianami).

Specyfikacja ta stanowi opracowanie zawierające w szczególności zbiory wymagań, które są niezbędne do określenia standardu i jakości wykonania robót, w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

1.1. Przedmiot zamówienia

Adres inwestycji: Łódź, ul. Północna 42
(dz. nr ewid. 84/12, 84/13 z obrębu B-54)

Inwestor: Samodzielny Publiczny Zakład Opieki Zdrowotnej
Ministerstwa Spraw Wewnętrznych i Administracji w Łodzi
Łódź, ul. Północna 42

Przedmiotem zamówienia jest modernizacja Zakładu Patomorfologii w SP ZOZ MSWiA w Łodzi.

Branża: Instalacje sanitarne wodno – kanalizacyjne

Specyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

45332300-6 Roboty instalacyjne kanalizacyjne,

45332200-5 Roboty instalacyjne hydrauliczne.

1.2. Przedmiot i zakres robót objętych w Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji są warunki techniczne wykonania i odbioru wewnętrznych instalacji wodno – kanalizacyjnych. Zakres warunków technicznych wykonania i odbioru obejmuje wymagania dotyczące budowy i odbioru przewodów oraz instalowania armatury i urządzeń sanitarnych wodno – kanalizacyjnych, w tym przede wszystkim: robót przygotowawczych, układania i montażu przewodów oraz prób szczelności.

W niniejszym opracowaniu uwzględniono wymagania ujęte w normach państwowych i branżowych (PN i BN) oraz międzynarodowych, w świadectwach o dopuszczeniu do stosowania w budownictwie, wytycznych i instrukcjach wykonania przewodów opracowanych przez ich producentów.

Opracowanie to nie wyczerpuje wszystkich zagadnień szczegółowych, wynikających ze specyfiki wymagań danego producenta rur, armatury i urządzeń. Dlatego też, w przypadku wybrania rur i elementów konkretnego producenta, należy zawsze żądać informacji o szczególnych (ekstremalnych) właściwościach i wymaganiach dotyczących tych wyrobów i warunkach ich montażu. Jeśli wymagania producentów są

bardziej rygorystyczne niż podane w niniejszym opracowaniu, należy stosować wymagania ostrzejsze.

1.3. Określenia podstawowe

1.3.1. Instalacje wodociągowe

Instalacja wodociągowa – stanowi układ połączonych przewodów, armatury i urządzeń, służących do zaopatrywania budynku w zimną i ciepłą wodę, spełniających wymagania jakościowe określone w przepisach odrębnych dotyczących warunków, jakim powinna odpowiadać woda do spożycia przez ludzi.

Woda do spożycia przez ludzi – woda spełniająca wymagania jakościowe określone w Rozporządzeniu Ministra Zdrowia z dnia 19 listopada 2002 roku w sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz. U. Nr 203/02 poz. 1718).

Instalacja wody zimnej – instalacja zimnej wody zasilona z sieci wodociągowej rozpoczynająca się bezpośrednio za zestawem wodomierza głównego.

Instalacja wody ciepłej – instalacja ciepłej wody rozpoczynająca się bezpośrednio za zaworem na zasileniu zimną wodą urządzenia do przygotowania ciepłej wody.

Instalacja cyrkulacji – instalacja wymuszająca ruch wody w instalacji ciepłej wody w celu zapewnienia ciągłości dostaw ciepłej wody we wszystkich punktach poboru.

Ciśnienie robocze – obliczeniowe (projektowe) ciśnienie pracy instalacji przewidziane w dokumentacji projektowej, które dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczone w żadnym jej punkcie.

Ciśnienie dopuszczalne instalacji – najwyższa wartość ciśnienia statycznego wody w najniższym punkcie instalacji.

Ciśnienie próbne – ciśnienie w najniższym punkcie instalacji, przy którym dokonywane jest badanie jej szczelności.

Ciśnienie nominalne PN – ciśnienie charakteryzujące wymiary i wytrzymałość elementu instalacji w temperaturze odniesienia równej 20 °C.

Temperatura robocza – obliczeniowa (projektowa) temperatura w instalacji przewidziana w dokumentacji projektowej, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym punkcie.

Temperatura awaryjna – dla instalacji wykonanych z tworzyw sztucznych, najwyższa dopuszczalna temperatura przekraczająca temperaturę roboczą, jaka może wystąpić w czasie pracy instalacji, w której nastąpiło uszkodzenie systemu sterującego i zabezpieczającego instalację, która dla zachowania zakładanej trwałości instalacji nie może być przekroczona w żadnym jej punkcie.

Przewody magistralne – główne przewody instalacji wodociągowych.

Piony – pionowe odcinki przewodów wodociągowych.

Przewody rozprowadzające – poziome odcinki przewodów wodociągowych zlokalizowane na poszczególnych kondygnacjach.

Podejścia do armatury czerpalnej – elementy łączące instalację wodociągową z poszczególnymi punktami poboru wody (bateriami, zaworami czerpalnymi, itp.).

Złączki instalacyjne – elementy do łączenia poszczególnych odcinków rur ze sobą, armatury z przewodami.

Kształtki – elementy do łączenia ze sobą rur o różnych średnicach lub różnym kierunku ustawienia.

Armatura – elementy montowane na rurociągach, służące poborowi wody, odcięciu przepływu czynnika, kontroli, oraz regulacji pracy instalacji.

1.3.2. Instalacje kanalizacyjne

Instalacja kanalizacyjna – układ połączonych przewodów wraz z urządzeniami, przyborami i wpustami odprowadzającymi ścieki oraz wody opadowe do studni kontrolnej.

Przybór sanitarny – urządzenie służące do odbierania i odprowadzania zanieczyszczeń płynnych powstałych w wyniku działalności higieniczno – sanitarnych oraz gospodarczych.

Wpust kanalizacyjny – urządzenie służące do zbierania ścieków z powierzchni odwadnianych i odprowadzania ich do instalacji kanalizacyjnej.

Podejście kanalizacyjne – przewód łączący przybór sanitarny lub urządzenie z przewodem spustowym lub przewodem odpływowym.

Syfon kanalizacyjny – zamknięcie wodne instalacji kanalizacji.

Przewód spustowy (pion) – przewód służący do odprowadzania ścieków z podejść kanalizacyjnych, rynien lub wpustów deszczowych do przewodu odpływowego.

Czyszczak kanalizacyjny – element inspekcyjny umożliwiający czyszczenie instalacji kanalizacyjnej w przypadku jej zatkania.

Zawór napowietrzający – element zwięńczający pion kanalizacyjny kończący się w pomieszczeniu.

Wywiewka kanalizacyjna – element zwięńczający pion kanalizacyjny wyprowadzony ponad dach.

Przewód odpływowy (poziom) – przewód służący do odprowadzania ścieków z pionów do przykanalika lub innego odbiornika.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, ich zgodność z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną, poleceniami Inspektora Nadzoru oraz sztuką budowlaną.

Dokumentację robót montażowych wewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych stanowią:

- projekt budowlany, opracowany zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25.04.2012 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. poz. 462 z 2012r., z późniejszymi zmianami),
- projekt wykonawczy w zakresie wynikającym z rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z 2004 roku, z późniejszymi zmianami),
- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót sporządzona zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z 02.09.2004 roku w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z 2004 roku, z późniejszymi zmianami),
- dziennik budowy prowadzony zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 roku w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 108, poz. 953 z 2002 roku, z późniejszymi zmianami),
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z 16.04.2004 roku o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z 2004 roku, z późniejszymi zmianami),
- protokoły odbiorów częściowych, końcowych i robót zanikających, z załączonymi protokołami badań kontrolnych,
- dokumentacja powykonawcza, czyli w/w części składowe dokumentacji robót z naniesionymi zmianami, dokonanymi w toku robót, zgodnie z art. 3, pkt 14 ustawy Prawo budowlane z dnia 07.07.1994 roku (tekst jednolity Dz. U. Nr 207, poz. 2016 z 2003 roku, z późniejszymi zmianami).

2. Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów budowlanych

Materiały do montażu wewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych powinny posiadać:

- 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 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 nie wielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

2.2. Wymagania dotyczące jakości materiałów

Wszystkie elementy składowe wewnętrznych instalacji wodno – kanalizacyjnych powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane w odpowiednich aktach normatywnych i posiadać odpowiednie certyfikaty.

Elementy, z których mają być wykonane instalacje wodno – kanalizacyjne i ich uzbrojenie powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną na ciśnienia i obciążenia, odpornością chemiczną, termiczną na wpływy otoczenia.

Wszystkie elementy składowe instalacji kanalizacyjnych winny spełniać następujące podstawowe warunki:

- rury i kształtki nie powinny mieć widocznych uszkodzeń (wgniecień, rys, pęknięć) na powierzchni zewnętrznej,
- bosc końce rur z PVC powinny mieć we właściwy sposób ukosowane krawędzie,
- na bosych końcach rur z PVC powinny być zaznaczone miejsca, oznaczające głębokość wcisku w kielich,
- płaszczyzny cięcia przy kielichu i bosym końcu powinny być prostopadłe do osi rury,
- wymiary i ich tolerancje powinny być zgodne z podanymi w normach,
- każdy element powinien być fabrycznie oznakowany, z tym że w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane, tj. czynnik transportowany, nazwa producenta, rodzaj materiału, oznaczenie szeregu, średnica zewnętrzna [mm], grubość ścianki [mm], data produkcji [Rok Miesiąc Dzień], obowiązująca norma,
- uszczelki powinny mieć powierzchnie gładkie i równe, bez zadziorów i wypukłości.

Wszystkie elementy składowe instalacji wodociągowych winny spełniać następujące podstawowe warunki:

- wszystkie elementy instalacji wodociągowych, stykające się bezpośrednio z wodą powinny być wykonane z materiałów nie wpływających ujemnie na jakość wody w instalacji,
- jako rury stalowe należy stosować rury przewodowe ze stali węglowej zwykłej ocynkowanej przeznaczone do stosowania w instalacjach wodociągowych,
- jako rury tworzywowe należy stosować rury przewodowe wielowarstwowe z polietylenu usieciowanego przeznaczonych do stosowania w instalacjach wodociągowych,
- rury, kształtki i armatura kategorycznie nie powinny mieć widocznych uszkodzeń (wgniecień, rys, pęknięć) na powierzchni zewnętrznej,
- wymiary i ich tolerancje powinny być zgodne z podanymi w normach
- każdy element powinien być fabrycznie oznakowany, z tym że w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane, tj. czynnik transportowany, nazwa producenta, rodzaj materiału, oznaczenie szeregu, średnica zewnętrzna [mm], grubość ścianki [mm], data produkcji [Rok Miesiąc Dzień], obowiązująca norma.

Na żądanie odbiorcy, producent jest zobowiązany dostarczyć świadectwo dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie oraz wyniki badań stwierdzających zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm.

2.3. Wymagania dotyczące transportu materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące transportu:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2m, wystające poza pojazd
- końce rur nie mogą być dłuższe niż 1m,

- jeżeli przewożone są luźno ułożone rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1m,
- 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,
- rury o różnych średnicach winny być przewożone oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia. Platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie,
- nie dopuszczać do zrzucania elementów podczas rozładunku,
- niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur lub ich wiązek po podłożu,
- według zaleceń producentów przewóz powinien odbywać się przy temperaturze otoczenia $0 \div 30$ °C.
- materiały transportować zgodnie z przepisami bhp.

2.4. Wymagania dotyczące składowania materiałów

Przy składowaniu należy spełnić następujące podstawowe wymagania:

- elementy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane,
- rury w prostych odcinkach składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m oraz odstępach $1 \div 2$ m, nie przekraczać wysokości składowania równej około 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach, o ile producent nie zaleci inaczej,
- rury o różnych średnicach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie,
- rury kielichowane układać kielichami naprzemiennie lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi,
- stosy rur winny być zabezpieczone przed rozsuwaniem się,
- należy zwracać szczególną uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronkami (kapturki, wkładki, itp.)
- nie dopuszczać do składowania elementów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zagniecenia itp.),
- w miarę możliwości wyroby przechowywać w opakowaniach fabrycznych,
- nie dopuszczać do zrzucania elementów,
- kształtki, złączki i inne materiały winny być składowane w sposób uporządkowany,
- materiały chronić przed długotrwałą ekspozycją na promieniowanie UV,
- materiały chronić przed ekspozycją na warunki atmosferyczne,
- materiały chronić przed nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła,
- materiały składować zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi oraz bhp.

3. Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

4. Wymagania dotyczące wykonania robót

Instalacje powinny, zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane zapewnić obiektowi budowlanemu, w którym ją wykonano, możliwość spełnienia wymagań podstawowych dotyczących w szczególności:

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

Instalacje powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz przy spełnieniu we właściwym zakresie wymagań przepisu techniczno - budowlanego wydanego w drodze Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 roku w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie, zgodnie z art. 7 ust. 2 ustawy Prawo budowlane, z uwzględnieniem ewentualnych odstępstw udzielonych od tych przepisów w trybie przewidzianym w art. 8 tej ustawy, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

Ponadto zgodnie z art. 5 ust. 1 ustawy Prawo budowlane, instalacje powinny być wykonana, przy wzięciu pod uwagę przewidywanego okresu użytkowania, w sposób umożliwiający zapewnienie ich prawidłowego użytkowania zgodnych z przeznaczeniem i założeniami projektu budowlanego tej instalacji oraz we właściwym zakresie zgodnych z wymaganiami przepisów techniczno – budowlanych dotyczących warunków technicznych użytkowania obiektów budowlanych, wydanych w drodze rozporządzeń, zgodnie z art. 7 ust. 3 ustawy Prawo budowlane, a także zgodnie z zasadami wiedzy technicznej.

4.1. Prace przygotowawcze

Przed przystąpieniem do budowy, wykonawca powinien przede wszystkim:

- wyznaczyć miejsca składowania materiałów, miejsca budowy, względnie ustawienia prowizorycznych pomieszczeń socjalnych, magazynowych i biurowych,
- plac budowy powinien być ponadto ogrodzony i odpowiednio zabezpieczony, zgodnie z ogólnymi wymaganiami wynikającymi z przepisów.

4.2. Demontaż starych instalacji

4.2.1. Demontaż starych instalacji wodociągowych

Demontaż starych instalacji wodociągowych prowadzić po uprzednim zamknięciu dopływu wody z przyłącza wodociągowego oraz spuszczeniu wody z instalacji.

Do cięcia rurociągów stosować ręczne piłki do metalu, szlifierki kątowe z tarczami do metalu oraz przepalanie palnikiem gazowym. Wszystkie elementy starych instalacji nienadające się do powtórnego użytku należy usunąć z placu budowy. Przy prowadzeniu prac bezwzględnie zachować przepisy bhp oraz przeciwpożarowe.

4.2.2. Demontaż starych instalacji kanalizacyjnych

Demontaż instalacji kanalizacyjnych prowadzić równolegle z demontażem instalacji wodociągowych. W miarę możliwości rurociągi demontować poprzez rozdzielanie na połączeniach kielichowych. Do cięcia rurociągów stosować ręczne piłki do metalu, dla elementów żeliwnych dopuszcza się stosowanie szlifierek kątowych z tarczami do metali. Wszystkie elementy starych instalacji nienadające się do powtórnego użytku należy usunąć z placu budowy. Przy prowadzeniu prac bezwzględnie zachować przepisy bhp oraz przeciwpożarowe.

4.3. Czyszczenie istniejących przewodów kanalizacyjnych

Wykorzystywane istniejące przewody kanalizacyjne należy poddać czyszczeniu z zachowaniem szczególnej ostrożności przy wykonywaniu prac celem uniknięcia naruszenia stateczności konstrukcji budynku (niedopuszczenie do rozluźnienia gruntu pod budynkiem). Zaleca się stosowanie metod czyszczenia mechanicznego, unikanie/ograniczenie metod czyszczenia hydraulicznego. Czyszczenie przeprowadzać zgodnie z wytycznymi i zaleceniami zawartymi w instrukcjach producenta konkretnego wybranego systemu czyszczącego. Po czyszczeniu przewodów przeprowadzić ocenę stanu technicznego przewodów przy pomocy monitorowania kamerą wizyjną. W przypadku stwierdzenia podczas kontroli utrzymującej się nadal niedostatecznej drożności przewodów przewody poddać ponownemu czyszczeniu i ponownej ocenie. W przypadku stwierdzenia braku możliwości udrożnienia przewodów lub ich złego stanu technicznego należy rozważyć ich wymianę. Prace ziemne poniżej poziomu fundamentowania prowadzić pod nadzorem i zgodnie z wytycznymi branży konstrukcyjno – budowlanej. Ściany wykopów bezwzględnie zabezpieczyć przed ich osuwaniem.

4.4. Pomocnicze prace budowlane przy montażu instalacji

Pomocnicze prace budowlane przy demontażu starych oraz montażu nowych wewnętrznych instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych wykonywać zgodnie ze specyfikacją dotyczącą części budowlanej.

4.5. Montaż instalacji kanalizacyjnych

4.5.1. Montaż przewodów instalacji kanalizacyjnych

Sposób montażu przewodów kanalizacyjnych powinien zapewniać utrzymanie kierunków i spadków na rurociągach zgodnych z podanymi w dokumentacji technicznej przez projektanta.

Przewody z polichlorku winylu PVC-U można montować przy temperaturze otoczenia 0 ÷ 30 °C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 5 °C. Odnosi się to w szczególności do łączenia elementów z PVC z elementami z innych materiałów.

4.5.1.1. Układanie przewodów na ścianach budynku

Przed przystąpieniem do montażu instalacji kanalizacyjnych należy:

- wyznaczyć miejsca układania (montażu) rur i kształtek,
- wykonać otwory i obsadzić uchwyty, podpory i podwieszenia,
- wykonać ewentualne bruzdy w ścianach w przypadku układania w nich przewodów kanalizacyjnych,
- wykonać otwory w ścianach i stropach dla przejść przewodów kanalizacyjnych.

Po wykonaniu w/w czynności pomocniczych należy przystąpić do właściwego montażu rur i kształtek. Rurociągi kanalizacyjne należy mocować za pomocą uchwytów lub wsporników w sposób zapewniający odizolowanie ich od przegród budowlanych celem ograniczenia rozprzestrzeniania się drgań i hałasów. Rozstaw podpór dla przewodów poziomych powinien wynosić dla rur tworzywowych do 1,25 m, dla pozostałych materiałów do 2,0 m. Piony kanalizacyjne z rur z tworzyw sztucznych powinny mieć podpory stałe nie rzadziej niż co drugą kondygnację.

4.5.1.2. Łączenie przewodów

Przewody z rur kielichowych powinny mieć kielichy ułożone przeciwnie do kierunku przepływu ścieków.

4.5.1.2.1. Łączenie przewodów żeliwnych

Elementy z żeliwa łączy się przy pomocy złączy kielichowych uszczelnionych sznurem konopnym zacementowanym. Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone. Ponadto elementy wykonane z żeliwa mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów, takich jak: PVC, PE. W takich przypadkach należy stosować adaptory (złącza) uszczelniane na pierścienie gumowe.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz, w szczególności połączenia elementów z żeliwa z elementami innych materiałów, są podawane przez producentów tych elementów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek.

W przypadku cięcia rur należy operację tę wykonywać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. Zmiany kierunku przewodu w poziomie i w pionie należy dokonywać za pomocą odpowiednich łuków i trójników.

4.5.1.2.2. Łączenie przewodów z PVC

Elementy z PVC łączy się przy pomocy złączy kielichowych z pierścieniami gumowymi. Ponadto elementy wykonane z PVC mogą być łączone, również z elementami wykonanymi z innych materiałów, takich jak: żeliwo, kamionka, żelbet, PE.

Połączenia takie wykonuje się najczęściej za pomocą złącz:

- kielichowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- kielichowych z pierścieniem gumowym ze specjalną wkładką i kształtkami przejściowymi (elementy z PVC z elementami z żeliwa, kamionki i żelbetu),
- kielichowo – kołnierzowych z pierścieniami i uszczelkami gumowymi (elementy z PVC z elementami z żeliwa i stali)

- kołnierzych z kołnierzami luźnymi oraz uszczelkami gumowymi i tuleją klejoną (elementy z PVC, elementy z PVC z elementami żeliwnymi),
- kielichowych klejone (elementy z PVC),
- nasuwkowych z pierścieniem gumowym (elementy z PVC),
- nasuwkowych klejone (elementy z PVC),
- kołnierzych z nasuwką dzieloną (elementy z PVC),
- sprzęgłowo – kołnierzych (elementy z PVC z elementami z że-liwa),
- kielichowych blokujących (elementy z PVC z elementami z PE).

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złącz, w szczególności połączenia elementów z PVC z elementami innych materiałów, są podawane przez producentów wyrobów z PVC. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez nich wymagań i wskazówek. Ponadto, należy uwzględnić uwagi i wymagania podanej niżej.

W praktyce najczęściej stosuje się połączenie kielichowe wciskane z odpowiednio wyprofilowanym pierścieniem gumowym. Przed wykonaniem tego połączenia należy sprawdzić czy bosy koniec rury (kształtki) jest sfazowany, jeśli nie – należy sfazować. Sfazowanie powinno mieć kąt 15° w stosunku do osi rury i długość równą dwóm grubościom ścianki. Odcinki rur zakupione u producenta powinny mieć takie sfazowanie, a w specjalnym wgłębieniu kielicha umieszczoną uszczelkę.

Wewnętrzne powierzchnie kielicha oraz zewnętrzna powierzchnia bosego końca rury powinny być dokładnie oczyszczone i osuszone, mogą być posmarowane środkiem zmniejszającym tarcie (talk, smar silikonowy itp. – generalnie środki zalecane przez producenta). Należy przy tym sprawdzić prawidłowość ułożenia pierścienia i dokładność jego przylegania w kielichu.

Do wciśnięcia bosego końca rury w kielich można użyć wciskarek różnego typu, ułatwiających tę czynność, zwłaszcza przy większych średnicach. Potwierdzeniem prawidłowości wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby każdy bosy koniec rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

W przypadku cięcia rur należy operację tę wykonywać w taki sposób, aby płaszczyzna cięcia była prostopadła do osi rury. Zmiany kierunku przewodu w poziomie i w pionie należy dokonywać za pomocą odpowiednich łuków i trójkątów.

4.5.1.3. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą kanalizacyjną przez elementy konstrukcyjne należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu o około 5 cm. Tuleja ochronna powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

Przestrzeń między rurą przewodu a tuleją ochronną powinna być wypełniona materiałem trwale plastycznym nie działającym korozyjnie na rurę, umożliwiającym

jej wzdlużne przemieszczanie się i utrudniającym powstanie w niej naprężeń ścinających.

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganą dla tych elementów. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa powyżej dla pojedynczych rur instalacji kanalizacyjnych wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno – sanitarnych. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 40 mm w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI ścian i stropów tego pomieszczenia. Przepusty pożarowe wykonywać zgodnie z instrukcją producenta danego systemu.

4.5.2. Połączenia z przyborami i urządzeniami

Przed przystąpieniem do montażu przyborów i urządzeń należy dokonać oględzin ich powierzchni. Powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez uszkodzeń i innych wad powierzchniowych w stopniu uniemożliwiającym spełnienie norm właściwych.

Podłączenia przyborów do instalacji kanalizacyjnej wykonać przy pomocy kształtek kanalizacyjnych. Wszystkie podejścia kanalizacyjne wyposażać w syfony (zamknięcia wodne) zabezpieczające przed przedostawaniem się nieprzyjemnych zapachów z instalacji do wnętrza pomieszczeń.

4.5.3. Montaż urządzeń i armatury

Wszelkie urządzenia i armaturę na przewodach montować zgodnie z instrukcją oraz dokumentacją techniczną – ruchową producenta.

4.5.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury oraz elementy z różnych tworzyw termoplastycznych oraz z żeliwa kanalizacyjnego fabrycznie wykończonego nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego zarówno z zewnątrz jak i od wewnątrz. Przewodów wykonanych z tworzyw, nie należy malować ani powlekać agresywnymi farbami lub rozpuszczalnikami, ani też zasypywać gruntem zawierającym węglowodory aromatyczne, farby czy też rozpuszczalniki agresywne w stosunku do tworzyw. W przypadku zabezpieczenia antykorozyjnego elementów żeliwnych występujących w instalacji kanalizacyjnej i stykających się z elementami z tworzyw sztucznych, należy zadbać o to, aby powłoki te nie stykały się z tymi materiałami (destrukcyjne oddziaływanie mas bitumicznych zawierających smoły na tworzywo).

4.6. Montaż instalacji wodociągowych

4.6.1. Montaż rurociągów instalacji wodociągowych

4.6.1.1. Montaż rurociągów stalowych

Stalowe przewody instalacji wodociągowych należy wykonywać z rur stalowych ze szwem ocynkowanych, dla instalacji ciepłej wody użytkowej i jej cyrkulacji stosować rury podwójnie ocynkowane. Niedopuszczalne jest wbudowywanie w ins-

talacje rur pękniętych lub w inny sposób uszkodzonych oraz rur o zmniejszonym lub zniekształconym przekroju.

Do przecinania rur, gwintowania itp. używa się tzw. imadła rurowego. Rury przecina się piłkami do metalu lub specjalnymi obcinakami kółkowymi. Po ich obcięciu końce należy wyrównać za pomocą frezu. Złączy rurowych nie wolno stosować w miejscach przechodzenia przez ściany i stropy.

Przed rozpoczęciem prac związanych z montażem instalacji należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z dokumentacją oraz stan krawędzi łączonych rur. Odchyłki średnic łączonych rur powinny mieścić się w granicach tolerancji dopuszczonych normami. Końce rur rozwarstwione ze śladami pęknięć, porowatości, należy odciąć.

W czasie prac instalacyjnych należy zwracać uwagę na jakość wykonywanych połączeń, dokładność ustawienia w pionie i pewność zamocowania rur. Po przeprowadzeniu prób szczelności przewody instalacji wodociągowych należy pomalować farbą nawierzchniową.

W razie konieczności prowadzenia przewodów w bruzdach, po pozytywnym wyniku prób szczelności, bruzdy należy wypełnić chudą zaprawą cementową, łatwą do usunięcia w razie konieczności kontroli przewodu.

4.6.1.1.1. Połączenia gwintowane

Połączenie gwintowe może być wykonywane z uszczelnieniem na gwincie lub z uszczelnieniem uszczelką zaciskaną między odpowiednio przygotowanymi powierzchniami. Wymagania dotyczące gwintów wykonanych w metalu oraz zasady ich stosowania powinny być zgodne z wymaganiami norm PN-EN 10226-1:2006P oraz PN-EN ISO 228-1:2005P.

Gwint może być wykonany w materiale rodzimym elementu łączonego (uformowany metodą obróbki mechanicznej lub w trakcie wtrysku) albo z innego materiału w postaci pierścieniowej wkładki, stanowiącej integralną część łączonego elementu.

Do nacinania gwintu należy stosować gwintownice rurowe. Prawidłowo wykonany gwint powinien być lekko stożkowy tak, aby pierwsze zwoje miały pełną głębokość, a następne były stopniowo coraz płytsze. Stożkowatość gwintu ułatwia uszczelnienie przewodów. Konieczne jest również dokładne, prostopadłe ustawienie narzynek w stosunku do osi gwintowanej rury. Gwinty powinny być równo nacięte i odpowiadać wymaganiom odpowiedniej normy. Dokładność nacięcia gwintu sprawdza się przez nakręcenie złączki.

Złączki i kształtki mają wewnątrz gwint rurowy cylindryczny, końce rur łączonych powinny mieć gwint rurowy stożkowy. Zbyt długi gwint powoduje za głębokie wkręcenie rury w łącznik, co pociąga za sobą znaczne opory przepływu. Długość nacinanego gwintu stożkowego powinna być dostosowana do średnicy rury i wynosić odpowiednio:

DN rury (mm)	10	15	20	25	32	40	50	65	80
Długość gwintu [mm]	13	16	19	22	25	25	28	32	35

Połączenie skręca się wstępnie ręcznie, a następnie dokręca za pomocą narzędzi specjalnych (przewidzianych przez producenta elementów połączenia) lub za pomocą narzędzi uniwersalnych. Bez względu na sposób dokręcania, niedopuszczalne jest dokręcanie zbyt słabe, zbyt mocne, a także powodowanie mechanicznego uszkodzenia łączonych elementów.

Jako materiał uszczelniający należy stosować taśmę teflonową lub pastę uszczelniającą. Stosowanie konopi w połączeniach z uszczelnieniem na gwincie jest dopuszczone z wyjątkiem połączeń z gwintami wykonanymi w tworzywie (bez wkładek metalowych), nawet gdy gwint ukształtowany w tworzywie sztucznym ma tylko jeden z łączonych elementów (w połączeniach z gwintami wykonanymi w tworzywie nie mogą być stosowane materiały pęczniejące pod wpływem wody).

Jeżeli łączone rury nie dają się obracać, albo gdy trzeba liczyć się z koniecznością rozkręcania danego odcinka, wykonuje się połączenia za pomocą dwuzłączki. Uszczelnienie skręcanych elementów dwuzłączki uzyskuje się przez zastosowanie płaskiej uszczelki.

4.6.1.2. Montaż rurociągów tworzywowych

Przed rozpoczęciem prac związanych z montażem instalacji należy sprawdzić zgodność dostarczonego materiału z dokumentacją oraz stan krawędzi łączonych rur. Odchyłki średnic łączonych rur powinny mieścić się w granicach tolerancji dopuszczonych normami. Końce rur rozwarstwione ze śladami pęknięć, porowatości należy odciąć. W czasie prac instalacyjnych należy zwracać uwagę na jakość wykonywanych połączeń, dokładność ustawienia w pionie i pewność zamocowania rur.

Przewody instalacji grzewczych wykonać z rur wielowarstwowych z polietylenu usieciowanego PE o połączeniach mechanicznych nierozłącznych zaciskanych. Minimalny promień gięcia rurociągów wynosi 10 średnic zewnętrznych. Całość wykonywać zgodnie z instrukcją producenta systemu.

4.3.2.1. Metoda wykonywania połączeń nierozłącznych zaciskanych

Połączenia zaciskane zaliczane są do połączeń nierozłącznych. Wykonywane są one w technologii „na zimno”. Polegają na zaprasowaniu na rurze i złączce stalowego pierścienia osadzonego na końcu złączki. Króciec ten wyposażony jest w uszczelnienie O-ringowe z kauczuku syntetycznego odpornego na wysoką temperaturę i ciśnienie. W celu wykonania połączenia należy uciąć rurę pod kątem prostym przy pomocy nożyc do tworzyw sztucznych. Koniec rury winien być suchy i wolny od natłuszczeń. Koniec rury należy wsunąć do oporu w złączkę. Należy sprawdzić głębokość wsunięcia – krawędź rury winna być widoczna w otworach kontrolnych pierścienia dystansowego złączki. Połączenie wykonuje się przy pomocy zaciskarki ręcznej lub mechanicznej z odpowiednio ukształtowanymi szczękami dla danej średnicy rury i kształtki. Proces zaprasowywania trwa do chwili całkowitego zwarcia szczęk narzędzia. Zaprasowywanie pierścienia na rurze można wykonywać tylko jeden raz. Po wykonaniu połączenia należy odblokować szczęki zaciskarki i zdjąć narzędzie z zaściśniętego pierścienia. Połączenie jest gotowe do próby ciśnieniowej.

Łączniki przejściowe mają z jednej strony końcówkę do połączenia zaciskanego, a z drugiej gwint wewnętrzny lub zewnętrzny. Są one wykonywane z mosiądzu. Kąt fazowania otworu z gwintem wewnętrznym powinien wynosić minimum 90°. Do połączeń gwintowanych, jako materiał uszczelniający, należy stosować taśmy teflonowe oraz odpowiednie pasty uszczelniające nakładane na gwint wewnętrzny. Nie

zaleca się stosowania szczeliwa konopnego (Inianego) ze względu na fakt, iż przy skręcaniu z łącznikami brązowymi następuje jego zsuwanie z gładkich powierzchni gwintowanych.

4.6.1.3. Usytuowanie i prowadzenie przewodów instalacji wodociągowych

Trasy rurociągów, lokalizacja armatury i urządzeń winny być zgodne z dokumentacją projektową, przy jednoczesnym zachowaniu poniżej przedstawionych zasad.

Przewody poziome powinny być prowadzone ze spadkiem tak, żeby w najniższych miejscach załamań przewodów zapewnić możliwość odwadniania instalacji, oraz możliwość odpowietrzania przez punkty czerpalne. Dopuszcza się możliwość układania odcinków przewodów bez spadku jeżeli opróżnianie z wody jest możliwe przez przedmuchanie sprężonym powietrzem.

Przewody instalacji wodociągowej należy prowadzić w miarę możliwości po ścianach wewnętrznych. W przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się prowadzenie przewodów po ścianach zewnętrznych pod warunkiem zabezpieczenia ich przed ewentualnym zamarzaniem i wykraplaniem pary wodnej (izolowanie cieplne przewodów lub stosowanie elektrycznego kabla grzejnego).

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

Przewody układane w zakrywanych bruzdach ściennych i w szlichcie podłogowej powinny być układane zgodnie z projektem technicznym. Trasy przewodów powinny być zinwentaryzowane i naniesione w dokumentacji powykonawczej.

Przewody w bruzdach powinny być prowadzone w otulinie (izolacji cieplnej) lub rurze płaszczowej w taki sposób, aby przy wydłużeniach cieplnych powierzchnia przewodu była zabezpieczona przed tarciami o ścianki bruzdy i materiał ją zakrywający, a w połączeniach i na odgałęzieniach przewodu nie powstawały dodatkowe naprężenia lub siły rozrywające połączenia. Zakrycie bruzdy powinno nastąpić po dokonaniu odbioru częściowego instalacji wodociągowej.

Przewody instalacji wodociągowej wykonanej z tworzywa sztucznego powinny być prowadzone w odległości większej niż 0,1 m od rurociągów cieplnych, mierząc od powierzchni rur. W przypadku gdy ta jest mniejsza należy stosować izolację cieplną.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający wykonanie izolacji cieplnej. Odległość zewnętrznej powierzchni przewodu wodociągowego lub jego izolacji cieplnej od ściany, stropu albo podłogi powinna wynosić co najmniej:

- dla przewodów średnicy do 25 mm – 3 cm,
- dla przewodów średnicy 32 ÷ 50 mm – 5 cm.

Przewody prowadzone obok siebie, powinny być ułożone równolegle. Przewody pionowe należy prowadzić tak, aby maksymalne odchylenie od pionu nie przekroczyło 1 cm na kondygnację.

Przewody należy prowadzić w sposób umożliwiający zabezpieczenie ich przed dewastacją (w szczególności dotyczy to przewodów z tworzywa sztucznego).

Przewody poziome instalacji wody zimnej należy prowadzić na równi poniżej przewodów instalacji wody ciepłej, instalacji ogrzewczej i przewodów gazowych. Nie wolno prowadzić przewodów wodociągowych powyżej przewodów elektrycznych. Minimalna odległość przewodów wodociągowych od przewodów elektrycznych powinna wynosić 0,1 m.

4.6.1.4. Podpory dla rurociągów instalacji wodociągowych

Przewody poziome prowadzone przy ścianach, na lub pod stropami itp. powinny spoczywać na podporach stałych (w uchwytych) i ruchomych (w uchwytych, na wspornikach, zawieszaniach itp.) usytuowanych w odstępach nie mniejszych niż wynika to z wymagań dla materiału z którego wykonane są rury. Przewody podejść wody zimnej i ciepłej powinny być dodatkowo mocowane przy punktach poboru wody.

Przewody instalacji prowadzone po wierzchu przegrody lub na wspornikach powinny być zabezpieczone przed wyboczeniem oraz zetknięciem z powierzchnią przegrody poprzez stosowanie odpowiednio rozmieszczonych, właściwych uchwytów i podpór.

Konstrukcja i rozmieszczenie podpór powinny umożliwiać łatwy i trwały montaż przewodu, a konstrukcja i rozmieszczenie podpór przesuwnych powinny zapewniać swobodny, poosiowy przesuw przewodu.

Maksymalny odstęp między podporami przewodów:

- dla przewodów tworzywowych pionowych odległość 1,0 m,
 - dla przewodów tworzywowych poziomych odległość 0,8 m,
 - dla przewodów stalowych poziomych o DN25 odległość 2,2 m,
 - dla przewodów stalowych pionowych o DN25 odległość 2,9 m,
 - dla przewodów stalowych poziomych o DN32 odległość 2,6 m,
 - dla przewodów stalowych pionowych o DN32 odległość 3,4 m,
- (lecz nie mniej niż jedna podpora na kondygnację dla pionów instalacyjnych)*

4.6.1.5. Tuleje ochronne

Przy przejściach rurą przez przegrodę budowlaną (przewodem poziomym przez ścianę, a przewodem pionowym przez strop), należy stosować tuleje ochronne. W tulei ochronnej nie może znajdować się żadne połączenie rury. Przejście rurą w tulei ochronnej przez przegrodę nie powinno być podporą przesuwą tego przewodu.

Tuleja ochronna powinna być rurą o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodu, tj, co najmniej o 2 cm, przy przejściu przez przegrodę pionową oraz co najmniej o 1 cm, przy przejściu przez strop. Tuleja ochronna powinna być dłuższa niż grubość przegrody pionowej o około 5 cm z każdej strony, a przy przejściu przez strop powinna wystawać około 2 cm powyżej posadzki.

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

Przepusty instalacyjne w elementach oddzielenia przeciwpożarowego powinny mieć klasę odporności ogniowej EI wymaganą dla tych elementów. Dopuszcza się nieinstalowanie przepustów, o których mowa powyżej dla pojedynczych rur instalacji

wodnych wprowadzanych przez ściany i stropy do pomieszczeń higieniczno – sanitarnych. Przepusty instalacyjne o średnicy większej niż 40 mm w ścianach i stropach pomieszczenia zamkniętego, dla których wymagana klasa odporności ogniowej jest nie niższa niż EI 60 lub REI 60, a niebędących elementami oddzielenia przeciwpożarowego, powinny mieć klasę odporności ogniowej EI ścian i stropów tego pomieszczenia. Przepusty pożarowe wykonywać zgodnie z instrukcją producenta danego systemu.

4.6.2. Montaż armatury

Armatura powinna odpowiadać warunkom pracy (ciśnienie, temperatura) instalacji, w której jest zainstalowana. Przed instalowaniem armatury należy usunąć z niej zaślepienia i ewentualne zanieczyszczenia. Armatura, po sprawdzeniu prawidłowości działania, powinna być instalowana tak, żeby była dostępna do obsługi i konserwacji.

Armatura odcinająca powinna być zainstalowana na przewodach doprowadzających wodę wodociągową do punktów czerpania, urządzeń. Jeżeli rozwiązanie doprowadzenia wody wodociągowej do w/w miejsc umożliwia jej przepływ zwrotny, to na przewodzie doprowadzającym wodę wodociągową (doprowadzenie indywidualne lub do grupy tego samego typu punktów czerpania), należy zainstalować odpowiednie wyposażenie uniemożliwiające przepływ zwrotny. Armatura czerpalna winna być zgodna z opracowaniem technologicznym.

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

Armatura na przewodach powinna być zamocowana do przegród lub konstrukcji wsporczych przy użyciu odpowiednich wsporników, uchwytów lub innych trwałych podparć.

4.6.3. Wykonanie regulacji instalacji wodociągowych

Instalacja wodociągowa podlega regulacji, w zakresie dla instalacji wody zimnej zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia oraz dla instalacji wody ciepłej w zakresie zapewnienia w punktach czerpalnych normatywnego strumienia wody o temperaturze 55 °C.

Nastawy armatury regulacyjnej jak np. nastawy regulacji montażowej przewodowej armatury regulacyjnej (w uzasadnionych przypadkach montaż kryz regulacyjnych) czy nastawy termostatycznych zaworów regulacyjnych (regulacja cyrkulacji), powinny być przeprowadzone po zakończeniu montażu, płukaniu i badaniu szczelności instalacji w stanie zimnym.

4.6.4. Zabezpieczenie antykorozyjne

Rury stalowe oraz kształtki żeliwne ocynkowane jako fabrycznie wykończone nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego zarówno z zewnątrz jak i od wewnątrz.

4.6.5. Izolacja cieplna

Przewody instalacji wodociągowej wody zimnej prowadzone przez pomieszczenia ogrzewane nie wymagają izolacji termicznej. Jeżeli istnieje potrzeba zabez-

pieczenia przewodów lub elementów instalacji wodociągowej przed zamarznięciem powinny być one izolowane cieplnie. Wszystkie przewody instalacji wody ciepłej i cyrkulacji oraz wody zimnej prowadzone we wspólnych obudowach z przewodami instalacji wody ciepłej i/lub centralnego ogrzewania należy izolować termicznie.

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

Materiał, z którego będzie wykonana izolacja cieplna, jego grubość oraz rodzaj płaszcza osłaniającego, powinny być zgodne z projektem. Izolacja cieplna powinna być wykonana w sposób zapewniający nierozprzestrzenianie się ognia. Materiały przeznaczone do wykonywania izolacji cieplnej powinny być suche, czyste i nie uszkodzone, a sposób składowania materiałów na stanowisku pracy powinien wykluczać możliwość ich zawilgocenia lub uszkodzenia. Zakończenia izolacji cieplnej powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zawilgoceniem.

Powierzchnia, na której jest wykonywana izolacja cieplna powinna być czysta i sucha. Nie dopuszcza się wykonywania izolacji cieplnych na powierzchniach zanieczyszczonych ziemią, cementem, smarami itp. oraz na powierzchniach z niecałkowicie wyschniętą lub uszkodzoną powłoką antykorozyjną.

4.6.6. Oznaczenia

Przewody, armatura i urządzenia, po ewentualnym wykonaniu zewnętrznej ochrony antykorozyjnej i wykonaniu izolacji cieplnej, należy oznaczyć zgodnie z przyjętymi zasadami oznaczania.

Oznaczenia należy wykonać w szczególności na przewodach, armaturze oraz urządzeniach zlokalizowanych:

- na ścianach w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku, w tym w piwnicach nie będących lokalami użytkowymi,
- w zakrytych brzdach, kanałach lub zamkniętych przestrzeniach – w lokalach użytkowych a także w pomieszczeniach technicznych i gospodarczych w budynku. Oznaczenia powinny być wykonane w miejscach dostępu, związanych z użytkowaniem i obsługą tych elementów instalacji.

5. Kontrola i badania jakości robót

5.1. Zakres badań odbiorczych

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 przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury, zabezpieczenia przed korozją.

Po przeprowadzeniu badań powinien być sporządzony protokół zawierający wyniki badań. Jeżeli wynik badania był negatywny, w protokole należy określić termin w którym instalacja powinna być przedstawiona do ponownych badań.

5.2. Badania odbiorcze instalacji kanalizacyjnych

Badania szczelności instalacji kanalizacyjnych winny być przeprowadzone przed zakryciem bruzd i kanałów.

Poziome przewody kanalizacyjne należy poddać próbie przez zalanie ich wodą o ciśnieniu nie wyższym niż 2 m słupa wody. Podejścia i piony (przewody spustowe) należy sprawdzić na szczelność w czasie swobodnego przepływu przez nie wody. Pionowe wewnętrzne przewody deszczowe należy poddawać próbie na szczelność przez zalanie ich wodą na całej wysokości.

Jeżeli przewody kanalizacyjne i ich połączenia nie wykazują przecieków to wynik badania należy uznać za pozytywny.

5.2.1. Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem
- szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- poprawności i szczelność montażu głowicy armatury.

5.3. Badania odbiorcze instalacji wodociągowych

5.3.1. Warunki wykonania badania szczelności

Badanie szczelności należy przeprowadzać przed zakryciem bruzd i kanałów, przed pomalowaniem elementów instalacji oraz przed wykonaniem izolacji cieplnej.

Jeżeli postęp robót budowlanych wymaga zakrycia bruzd i kanałów, w których zmontowano część przewodów instalacji, przed całkowitym zakończeniem montażu całej instalacji, wówczas badanie szczelności należy przeprowadzić na zakrywanej jej części, w ramach odbiorów częściowych.

Badanie szczelności powinno być przeprowadzone wodą. Podczas odbiorów częściowych instalacji, w przypadkach uzasadnionych możliwością zamarznięcia instalacji lub spowodowania nadmiernej jej korozji, dopuszcza się wykonanie badania szczelności sprężonym powietrzem.

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

5.3.2. Przygotowanie do badania szczelności wodą zimną

Przed przystąpieniem do badania szczelności wodą, instalacja (lub jej część) podlegająca badaniu, powinna być skutecznie wypłukana wodą. Czynność tę należy wykonywać przy dodatniej temperaturze zewnętrznej, a budynek w którym jest instalacja nie może być przemarznięty. Podczas płukania wszystkie zawory przelotowe przewodowe winny być całkowicie otwarte. Bezpośrednio po płukaniu należy instalację napęlnić wodą.

Po napełnieniu instalacji wodą zimną i po dokładnym jej odpowietrzeniu należy, przy ciśnieniu statycznym słupa wody, dokonać starannego przeglądu instalacji (szczególnie połączeń i dławnic), w celu sprawdzenia, czy nie występują przecieki

wody lub roszenie i czy instalacja jest przygotowana do rozpoczęcia badania szczelności.

5.3.3. Przebieg badania szczelności wodą zimną

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

Podczas badania powinien być używany cechowany manometr tarczowy (średnica tarczy minimum 150 mm) o zakresie o 50% większym od ciśnienia próbnego i działce elementarnej odpowiednio 0,1 bar przy zakresie do 10 bar lub 0,2 bar przy zakresie wyższym.

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

Po potwierdzeniu gotowości zładu do podjęcia badania szczelności należy zwiększyć ciśnienie w instalacji za pomocą pompy do badania szczelności, kontrolując jego wartość w najniższym punkcie instalacji.

Wartość ciśnienia próbnego wynosi 10 bar, a badanie należy przeprowadzić zgodnie z następującymi warunkami:

a) dla przewodów stalowych:

<i>Nazwa czynności</i>	<i>Czas trwania</i>	<i>Warunki uznania wyników badania za pozytywne</i>
podniesienie ciśnienia w instalacji do warunków ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach
obserwacja instalacji	½ godziny	j.w. ponadto manometr nie wykazuje spadku ciśnienia

b) dla przewodów tworzywowych:

<i>Nazwa czynności</i>	<i>Czas trwania</i>	<i>Warunki uznania wyników badania za pozytywne</i>
<i>Badanie wstępne</i>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do warunków ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszenia, szczególnie na połączeniach, spadek ciśnienia związany jest wyłącznie z elastycznością przewodów
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do warunków ciśnienia próbnego	10 minut	j.w.
obserwacja instalacji i podniesienie ciśnienia w instalacji do warunków ciśnienia próbnego	10 minut	j.w.
obserwacja instalacji	10 minut	j.w.
podniesienie ciśnienia w instalacji	-	j.w.

<i>Nazwa czynności</i>	<i>Czas trwania</i>	<i>Warunki uznania wyników badania za pozytywne</i>
do warunków ciśnienia próbnego		
obserwacja instalacji	½ godziny	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,6 bar.
W przypadku niespełnienia chociaż jednego warunku uznania badania wstępnego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać badanie wstępne od początku.		
<i>Badanie główne (do badania głównego należy przystąpić bezpośrednio po badaniu wstępnym zakończonym wynikiem pozytywnym)</i>		
podniesienie ciśnienia w instalacji do warunków ciśnienia próbnego	-	brak przecieków i roszczenia, spadek ciśnienia nie większy niż 0,2 bar.
obserwacja instalacji	2 godziny	j.w.
W przypadku niespełnienia chociaż jednego warunku uznania badania głównego za zakończone z wynikiem pozytywnym, wynik badania ocenia się negatywnie. W takim przypadku należy usunąć przyczynę wyniku negatywnego i ponownie wykonać całe badanie poczynając od badania wstępnego.		
Badanie główne zakończone wynikiem pozytywnym kończy badanie odbiorcze szczelności, z wyjątkiem instalacji z przewodów z tworzywa sztucznego, dla których producent wymaga przeprowadzenia także innych badań uzupełniających. Należy je wykonać zgodnie z instrukcją producenta.		

Co najmniej trzy godziny przed i podczas badania, temperatura otoczenia powinna być taka sama (różnica temperatury nie powinna przekraczać $\pm 3\text{K}$) i nie powinno występować promieniowanie słoneczne.

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

5.3.4. Czynności po badaniach związanych z napełnieniem instalacji wodą

Instalację wodociągową napełnioną wodą, jeżeli budynek lub pomieszczenie, w którym się ona znajduje nie będą ogrzewane, należy opróżnić z wody przed obniżeniem się temperatury zewnętrznej poniżej $0\text{ }^{\circ}\text{C}$.

5.3.5. Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji wodociągowej

Badania odbiorcze zabezpieczeń antykorozyjnych powierzchni zewnętrznych instalacji powinny być przeprowadzone po całkowitym zakończeniu wykonywania zabezpieczeń antykorozyjnych, a przed wykonaniem izolacji cieplnej i zakryciem przewodów. Polegają one na porównaniu jakości wykonanego zabezpieczenia z wyma-

ganiami określonymi w dokumentacji technicznej instalacji. Podczas odbioru należy okiem nieuzbrojonym ocenić, wygląd zewnętrzny izolacji.

5.3.6. Badania odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej

Badanie odbiorcze oznakowania instalacji wodociągowej polega na sprawdzeniu czy poszczególne odgałęzienia przewodów, przewody zasilające i odpowiadające im przewody powrotne, rozdzielacze, pompy, armatura przewodowa itp. są czytelnie oznakowane w sposób widoczny, trwały i odpowiadający oznakowaniu na schematach instrukcji obsługi.

5.3.7. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury

Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej wody ciepłej, przed przekroczeniem granicznych wartości ciśnienia i temperatury należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10700.

5.3.8. Badania odbiorcze zabezpieczenia przed możliwością pogorszenia jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji

Badania odbiorcze zabezpieczenia przed pogorszeniem jakości wody wodociągowej w instalacji oraz zmianami skracającymi trwałość instalacji należy przeprowadzić sprawdzając zgodność doboru materiałów użytych w instalacji wodociągowej, w zależności od jakości wody wodociągowej, z kryteriami podanymi w Dyrektywie Rady 98/83/WE z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi.

5.3.9. Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej

Badania odbiorcze natężenia hałasu wywołanego przez pracę instalacji wodociągowej polegają na sprawdzeniu, według PN-B-02151, czy poziom dźwięku hałasu w poszczególnych pomieszczeniach, wywołanego przez działającą instalację wodociągową, nie przekracza wartości dopuszczalnych dla badanego pomieszczenia.

5.3.10. Badania odbiorcze zabezpieczenia instalacji wodociągowej przed możliwością przepływów zwrotnych

Jeżeli uzupełnianie wody w innych instalacjach w budynku (np. w instalacji ogrzewczej) dokonywane jest z instalacji wodociągowej, niezbędne jest sprawdzenie czy połączenie instalacji wodociągowej z tymi instalacjami dokonane jest w sposób zapewniający zabezpieczenie wody wodociągowej przed przepływami zwrotnymi z nich.

Badania odbiorcze takiego zabezpieczenia obejmują sprawdzenia czy na połączeniu instalacji wodociągowej z inną instalacją zastosowano urządzenie zabezpieczające, spełniające wymagania normy PN-B-01706.

5.3.11. Badania armatury przy odbiorze instalacji wodociągowej

5.3.11.1. Badania armatury odcinającej

Badania armatury odcinającej, przy odbiorze instalacji, obejmują sprawdzenie:

- doboru armatury, co wykonuje się przez jej identyfikację i porównanie z projektem
- szczelności zamknięcia i połączeń armatury,
- poprawności i szczelność montażu głowicy armatury.

5.3.11.2. Badania odbiorcze innych elementów w instalacji wodociągowej

Warunki odbioru innych elementów instalacji np. takich jak separator powietrza, odgazowywacz itp. powinny być określone w oparciu o projekt instalacji i dokumentację techniczną – ruchową opracowaną przez producenta.

6. Wymagania dotyczące przedmiaru i obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem. Jednostki obmiaru powinny zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i przedmiarze robót. Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora nadzoru na piśmie.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie przez cały okres trwania robót.

7. Odbiory instalacji wodociągowych i kanalizacyjnych

W procesie realizacji budowy przewodu mają miejsce odbiory częściowe i odbiory końcowe. Odbiory częściowe odnoszą się do poszczególnych etapów robót przed zakończeniem budowy kolejnych odcinków przewodu, a w szczególności robót podlegających zakryciu. Przed przekazaniem przewodu lub jego odcinka do eksploatacji, należy dokonać odbioru końcowego.

Odbiory częściowe obejmują:

- sprawdzenie zgodności wykonanego odcinka z dokumentacją, w tym w szczególności zastosowanych materiałów,
- sprawdzenie prawidłowości montażu odcinka przewodu, a w szczególności zachowania kierunku i spadku, połączeń, zmian kierunku,
- sprawdzenie prawidłowości zabezpieczeń odcinka przewodu, a w szczególności przy przejściach przez przeszkody,

- przeprowadzenie próby szczelności.

Odbiór końcowy polega na:

- sprawdzeniu protokołów z odbiorów częściowych i stwierdzeniu zrealizowania zawartych w nich postanowień, usunięciu usterek i innych niedomagań, w szczególności sprawdzeniu protokołów z prób szczelności,
- sprawdzeniu aktualności dokumentacji technicznej, uwzględniając wszystkie zmiany i uzupełnienia.

Odbiory, częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli wykonawcy, nadzoru inwestycyjnego i użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też nie ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

8. Podstawa rozliczania robót

Rozliczenie robót montażowych może być dokonana 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 i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie określonych w 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 uwzględniają:

- przygotowanie stanowiska roboczego,
- dostarczenie materiałów, narzędzi i sprzętu, obsługę sprzętu,
- przenoszenie podręcznych urządzeń i sprzętu w miarę postępu robót,
- wykonanie robót pomocniczych,
- montaż instalacji,
- wykonanie prób szczelności,
- usunięcie wad i usterek powstałych w trakcie wykonywania robót.

9. Dokumenty odniesienia

„Warunki techniczne wykonania i odbioru instalacji wodociągowych”, Wymagania techniczne COBRTI „Instal” 2003,
„Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji”, Warszawa 1996.
„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych t.II, Instalacje sanitarne i przemysłowe”, COBRTI "Instal". 1987,
„Instalacje kanalizacyjne z rur z tworzyw sztucznych” STWiORB Standardowe, OWE-OB Promocja Sp. z o.o. Sekocenbud 2005.