

**REWITALIZACJA KWATERY ZASŁUŻONYCH
- ZAGOSPODAROWANIE TERENU I MAŁA
ARCHITEKTURA - NA TERENIE CMENTARZA
CENTRALNEGO W SZCZECINIE – CZĘŚĆ
DZIAŁKI Nr 2/5 OBRĘB 2113 SZCZECIN**

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

**SST.1.2.0.
INSTALACJE SANITARNE.**

INWESTOR:

**GMINA MIASTO SZCZECIN -
ZAKŁAD USŁUG KOMUNALNYCH
UL. KU SŁOŃCU 125A
70-080 SZCZECIN**

Opracował: Bronisław Wilczyński

Grudzień 2011 r.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

1.2.0. INSTALACJE SANITARNE.

Spis treści

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)
- 1.2. Zakres stosowania SST
- 1.3. Zakres robót objętych SST
- 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót
- 1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót
- 1.6. Określenia podstawowe

2. MATERIAŁY

- 2.1. Rury i kształtki kanałowe
- 2.2. Studnie kanalizacyjne betonowe
- 2.3. Odpowietrzenia i odwodnienia
- 2.5. Armatura
- 2.5. Składowanie materiałów

3. SPRZĘT

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2. Sprzęt, który może być użyty do wykonywania robót (podstawowy)
- 3.3. Pozostały sprzęt i sprzęt zamienny

4. TRANSPORT

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
- 4.2. Transport materiałów

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
- 5.2. Roboty przygotowawcze
- 5.3. Roboty ziemne
- 5.4. Roboty montażowe
- 5.5. Objazdy, przejazdy, organizacja ruchu, rozbiórki i odtworzenia

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Zasady ogólne
- 6.2. Kontrola, pomiary i badania

7. OBMIAR ROBÓT

- 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót
- 7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów
- 7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy
- 7.4. Czas przeprowadzania obmiaru

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Rodzaje odbiorów robót
- 8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu
- 8.3. Odbiór częściowy
- 8.4. Odbiór ostateczny robót
- 8.5. Odbiór pogwarancyjny

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

- 9.1. Ustalenia ogólne
- 9.2. Cena wykonania 1 m kanału

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- 10.1. Polskie Normy
- 10.2. Normy Branżowe
- 10.3. Inne dokumenty

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, prowadzenia robót związanych z wykonaniem zadania inwestycyjnego pn. **„Rewitalizacja Kwatery Zasłużonych – zagospodarowanie terenu i mała architektura – na terenie Cmentarza Centralnego na części działki Nr 2/5 obręb 2113 Szczecin”** zgodnie z zakresem robót przedstawionym w Projekcie Budowlano-Wykonawczym i przedmiarze robót.

Podstawą opracowania niniejszej SST są Projekty Budowlane, przepisy obowiązującego prawa, normy i zasady sztuki budowlanej.

1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza SST traktowana jest obok Projektu Budowlanego i przedmiaru robót jako pomocnicza dokumentacja przetargowa przy zlecaniu i realizacji robót – **Rewitalizacja Kwatery Zasłużonych – zagospodarowanie terenu i mała architektura – na terenie Cmentarza Centralnego na części działki Nr 2/5 obręb 2113 Szczecin.**

1.3. Zakres robót objętych SST

Projekt niniejszy zakresem swym obejmuje wykonanie robót związanych z ułożeniem i montażem instalacji sieci wodno - kanalizacyjnych oraz podłączenia do nich obiektów zlokalizowanych w kwaterze cmentarnej, oraz instalacje technologiczne.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.1. Przekazanie terenu Budowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.2. Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.6. Ochrona przeciwpożarowa

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.7. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.8. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.9. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.10. Ochrona i utrzymanie robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.4.11. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

1.5. Wspólny Słownik Zamówień (CPV) – nazwy i kody grup, klas i kategorii robót

Dział	Grupa	Klasa	Kategoria	Nazwa
45.000000-7				Roboty budowlane
	451.00000-8			Przygotowanie terenu pod budowę
		4511.0000-1		Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne
	452.00000-9			Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej
		4523.0000-8		Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu
			45231.000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
			45231.100-6	Ogólne roboty budowane związane z budową rurociągów
			45231.110-9	Kładzenie rurociągów
			45231.112-3	Instalacja rurociągów
			45231.300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
			45232.100-3	Roboty pomocnicze w zakresie wodociągów

			45232.400-6	Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
			45232.410-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
			45232.411-6	Rurociągi wody ściekowej
			45232.440-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków

1.6. Określenia podstawowe

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczane przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru. Jeżeli określone materiały wymagają zabezpieczenia ze względu na szkodliwy wpływ czynników zewnętrznych to przy składowaniu Wykonawca zabezpieczy te materiały w sposób odpowiedni dla występujących zagrożeń. Wszelkie miejsca składowania powinny być doprowadzane do stanu pierwotnego.

2.1. Rury i kształtki kanałowe

2.1.1. Rury i kształtki kanałowe z PVC

Rury i kształtki z PVC kl. S kielichowe z uszczelkami gumowymi. Rury z PVC powinny mieć powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne gładkie o jednorodnej grubości i strukturze, posiadać sztywność obwodową minimum 8 kN/m². Rury dostarczane na plac budowy powinny posiadać na końcach zaślepki, które mogą być zdjęte dopiero bezpośrednio przed montażem złączy. Rury z PVC powinny mieć uszczelkę zabezpieczoną dla celów magazynowych smarem silikonowym. Rury i kształtki powinny posiadać wymagane aprobaty i inne dokumenty dopuszczające do stosowania w budownictwie. Zaleca się, aby rury i kształtki posiadały zarówno aprobatę COBRTI INSTAL jak i aprobatę Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

2.1.2. Rurociągi ciśnieniowe z PE-HD

Stosowane rury i kształtki z PE-HD powinny posiadać udokumentowane dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Zaleca się, aby rury i kształtki posiadały aprobatę techniczną. Producent rur i kształtek powinien posiadać certyfikat ISO 9001 lub ISO 9002. Rury powinny posiadać na obu końcach zaślepki, które powinny być zdejmowane dopiero bezpośrednio przed montażem.

Zaleca się, aby rury i kształtki posiadały zarówno aprobatę COBRTI-INSTAL jak i aprobatę Instytutu Badawczego Dróg i Mostów.

2.2. Studnie kanalizacyjne betonowe

2.2.1. Dane ogólne

Studnie kanalizacyjne betonowe z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych wykonywane z betonu o klasie nie niższej, niż B-45, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-50). Wszystkie elementy zgodne z odpowiednią aprobatą, PN-B-10729 i normą DIN 4034 cz. 1. Projekt przewiduje stosowanie studzienek betonowych o średnicy wewnętrznej $d=1200$ mm.

2.2.2. Komora robocza

Komora robocza studni składa się z prefabrykowanego dna studni oraz ścian komory roboczej z kręgów betonowych.

2.2.2.1. Dna studni

Dna studzienki jest elementem prefabrykowanym, betonowym, stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. W prefabrykowanym elemencie dna studzienki wykonywane jest wyprofilowane koryta (kineta) z przeznaczone do przepływu ścieków i łączenia kanałów oraz spocznik.

W dnie studni fabrycznie nawiercane są otwory do osadzenia króćców połączeniowych. Kina w dolnej części, do wysokości połowy średnicy kanału posiada przekrój poprzeczny zgodny z przekrojem kanału, a w górnej części ściany pionowe do wysokości równej co najmniej jednej czwartej średnicy kanału. Niweleta dna kinety i spodek podłużny dostosowane są do spodka dna kanałów dopływowych i kanału odpływowego. Spodek spocznika wynosi 5 % w kierunku kinety. Prefabrykowany element dna studni posiada fabrycznie montowane stopnie wjazdowe.

2.2.2.2. Ściany komory roboczej

Ściany komory roboczej wykonywane są z kręgów betonowych o wysokości 500 mm. Kręgi są łączone między sobą oraz z elementami dna za pomocą odpowiednich uszczelek gumowych. Zaleca się uszczelki typu Forscheda. Kręgi posiadają fabrycznie zamontowane stopnie wjazdowe.

2.2.3. Przykrycia studzienek

Do przykrycia studzienek należy stosować żelbetowe płyty pokrywowe z otworem wjazdowym $\varnothing 600$ mm. Nad otworami wjazdowymi należy osadzić włązy żeliwne typu ciężkiego z wypełnieniem betonowym D400 KN.

Płyty pokrywowe z kręgami należy łączyć za pomocą uszczelek gumowych typu Forscheda. Pierścienie dystansowe łączone są za pomocą zaprawy.

2.2.4. Stopnie wjazdowe

W prefabrykowanych elementach studzienek osadzane są fabrycznie stopnie wjazdowe. Stopnie wjazdowe zamocowane są mijankowo, w dwóch rzędach, w odległości pionowej 250 ± 5 mm, oraz w odległości poziomej, w osi stopnia 272 ± 10 mm. Górna powierzchnia stopnia jest pozioma (ewentualny spodek nie powinien przekraczać 2%). Stopnie wjazdowe umieszczane są nad spocznikiem o największej powierzchni. Stopnie wjazdowe wykonywane są z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym a symbolu 510-361-990. Stosowane są stopnie wjazdowe spełniające wymogi normy PN-H-74086 lub DIN 1212 E.

2.2.5. Włązy kanałowe

Na płytach pokrywowych studni montować włązy kanałowe żeliwne z wypełnieniem betonowym d400 KN zgodne z PN-EN 124.

2.2.6. Połączenia elementów prefabrykowanych

Prefabrykowane elementy studzienek (z wyjątkiem pierścieni dystansowych) łączone są za pomocą uszczelkek typu Forscheda 116 lub uszczelkek Denso. Uszczelka typu Forscheda 116 jest uszczelką gumową, stożkową, wyposażoną w krawędź poślizgową. W przestrzeni zamkniętej pomiędzy uszczelką właściwą, a krawędzią poślizgową znajduje się środek poślizgowy. Konstrukcja uszczelki umożliwia szybki, pewny i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły, potrzebnej do wykonania połączenia. Połączenie elementów za pomocą uszczelkek typu Forscheda 116 jest odporne na skutki przemieszczeń bocznych. Uszczelka Denso jest uszczelką gumową zapewniającą szczelność połączenia, przy jej stosowaniu wymagane jest użycie smarów poślizgowych. Pierścienie dystansowe łączone przy użyciu zaprawy betonowej o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.

2.3. Odpowietrzenia i odwodnienia

W najwyższych (lokalnie) punktach rurociągów należy zamontować zawory odpowietrzające do ścieków. Zawory montować z zasuwą nożową odcinającą. Zawory odpowietrzające – nawietrzające wykonać zgodnie z dokumentacją projektową jako do bezpośredniej zabudowy w ziemi.

W najniższych punktach rurociągów tłocznych ścieków zaprojektowano odwodnienia. Studnie odwodnień o konstrukcji szczelnej, $d=1000$ i 1200 mm.

W terenach nieutwardzonych skrzynki żeliwne, właz i rury wywiewne należy obetonować. Prefabrykowane elementy betonowe i żelbetowe studni odwodnień i odpowietrzeń powinny odpowiadać wymaganiom materiałowym wg punktu 2.2.

2.4. Armatura

Armatura powinna być na ciśnienie nominalne 1,0 MPa, łączona na kołnierze z odwierceniem dla PN 10. Armatura do ścieków powinna być z uszczelnieniem miękkim i gładką powierzchnią. Części uszczelniające powinny być wykonane z materiału nie korodującego.

2.5. Składowanie materiałów

2.5.1. Uwagi ogólne

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do robót, były zabezpieczane przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót i były dostępne do kontroli (przez Inspektora nadzoru). Jeżeli określone materiały wymagają zabezpieczenia ze względu na szkodliwy czynników zewnętrznych to przy składowaniu Wykonawca zabezpieczy te materiały w sposób odpowiedni dla występujących zagrożeń. Wszelkie miejsca składowania powinny być oprowadzane do stanu pierwotnego.

2.5.2. Rury kanałowe z PVC

Rury na czas budowy można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów oraz powinna być zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych. Rury powinny być składowane jak długo to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Rury powinny być podparte na całej długości. Wiązki rur lub rury luzem należy składować na stabilnym podłożu. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy stosować boczne

wsporniki, drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach 1,5 m. Gdy nie jest to możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości minimum 50 mm. Wysokość podkładów powinna uwzględniać maksymalną średnicę kielicha i to żeby kielichy nigdy nie leżały na ziemi. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane oddzielnie. W stercie nie powinna się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Warstwy należy układać naprzemiennie tak, żeby kielichy rur powinny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej. Rury których okres składowania może przekroczyć 12 miesięcy powinny być zabezpieczone przed wpływem promieniowania słonecznego przez zadaszenie. Rur z PVC nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający przewietrzanie.

2.5.3. Rury i kształtki ciśnieniowe z HDPE

Rury na czas budowy można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno lub wielowarstwowo. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona, płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów oraz powinna być zabezpieczana przed gromadzeniem się wód opadowych. Rury powinny być składowane jak długo to możliwe w oryginalnym opakowaniu w zwojach lub wiązkach. Zwoje należy składować w pozycji pionowej. Rury powinny być podparte na całej długości. Wiązki rur lub rury luzem należy składować na stabilnym podłożu. Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2 m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej. Gdy rury są składowane luzem, należy stosować boczne wsporniki, drewniane lub wyłożone drewnem w maksymalnych odstępach 1,5 m. Gdy nie jest to możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łątach o szerokości minimum 50 mm. Rozstaw podpór nie większy niż 2 m. W stercie nie powinno się znajdować więcej niż 7 warstw, lecz nie wyżej niż 1,5 m. Rury których okres składowania może przekroczyć 12 miesięcy powinny być zabezpieczone przed wpływem promieniowania słonecznego przez zadaszenie. Rur z HDPE nie wolno nakrywać w sposób uniemożliwiający przewietrzanie.

2.5.4. Kruszywo

Kruszywa należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zmieszaniem i zanieczyszczeniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszywa.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt, który może być użyty do wykonywania robót (podstawowy)

- maszyna do wierceń poziomych
- żuraw samochodowy 4 t
- żuraw samochodowy do 5 t
- koparka jednonaczyniowa na podwoziu gąsienicowym 0,25 m³
- samochód skrzyniowy do 5 t
- samochód skrzyniowy do 5 - 10 t

- samochód skrzyniowy do 10 - 15 t
- spycharka gąsienicowa 55 kW (75 KM)
- spycharka gąsienicowa 74 kW (100 KM)
- ciągnik kołowy 55 - 63 kW (75 – 63 KM)
- przyczepa dłużykowa do samochodu 10 t
- samochód samowyładowczy do 5 t
- samochód samowyładowczy do 5 - 10 t
- samochód samowyładowczy do 10 - 15 t
- samochód dostawczy
- sprężarka powietrza przewoźna spalinowa 4 – 5 m³/min.
- wciągarka mechaniczna z napędem elektrycznym 1,6 – 3,2 t
- zagęszczarka wibracyjna – spalinowa 70 – 90 m³/h
- walec statyczny samojezdny 4 - 6 t
- walec statyczny samojezdny ogumiony 15 t

3.3. Pozostały sprzęt i sprzęt zamienny

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej i wskazówkami Inżyniera (kontraktu), w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt wykonawcy oraz po uzyskaniu pisemnej zgody zarządu dróg. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane środkami transportu na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Rury, kształtki, elementy z tworzyw sztucznych

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyladunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką uniemożliwiającą zaciskanie się zawiesi na wiązce. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury PVC zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Gdy rury z PE są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnic 160 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego.

Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na

całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max. 2m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy rur PVC w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

Rury o mniejszych średnicach i ciężarze dopuszczalnym przez odpowiednie przepisy można przenosić ręcznie. Niedopuszczalne jest ciągnięcie rur po ziemi. Należy w trakcie transportu chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami. Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez pomocy sprzętu pomocniczego. W przypadku rur o większych średnicach należy używać odpowiednich pasów do opuszczania rur na dno wykopu. W przypadku opuszczania rur przy pomocy dźwigu lub koparki rura powinna być zawieszona na elastycznych zawieszach i trawersie.

Kształtki i elementy z tworzyw sztucznych można przewozić dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do gabarytów przewożonych materiałów. Powyższe materiały należy przewozić w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniem i przemieszczeniem.

4.2.2. Transport elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetonowych - studnie

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicy 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji poziomej na kołowym środku transportowym prefabrykaty powinny być układane na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie. Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia ich przed uszkodzeniami. Przy transporcie prefabrykatów w pozycji pionowej na kołowych środkach transportowych prefabrykaty powinny być układane na elastycznych podkładkach ułożonych w pionie pod uchwytami montażowymi. Prefabrykaty posiadające prostą płaską powierzchnię wsporczą powinny być ustawione na podkładach o przekroju prostokątnym, a prefabrykaty o skomplikowanym profilu odpowiednio dostosowanym do kształtu tej powierzchni.

4.2.3. Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

4.2.4. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określaną w wymaganiach technologicznych. Transport masy betonowej powinien odbywać się według zaleceń PN-B-06250.

4.2.5. Transport cementu

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. Cement luzem należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.2.6. Transport kruszywa

Kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, przedmiarem robót, wymaganiami niniejszej specyfikacji, PZJ, projektu organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub wskazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zastaną, jeżeli wymagać będzie tego Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Inspektora nie zwalnia Wykonawcę od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inspektora dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w ST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inspektor uwzględni wyniki badań materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych. W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inspektorowi nadzoru.

5.3. Roboty ziemne

Wykopy ziemne należy wykonać zgodnie z normą branżową BN/83-8836-02 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Warunki techniczne wykonania.

Na całej długości projektowanych kanałów wykopy należy wykonać częściowo mechanicznie, a częściowo ręcznie-przyjęto po 50%. Wykopy ręczne należy wykonać na odcinkach zbliżeń do istniejącego uzbrojenia podziemnego.

Wykopy należy wykonać o ścianach pionowych umocnionych. Kanały należy posadzić na podsypce piaskowej grubości 20 cm. Zasypkę kanałów należy przeprowadzić etapami:

- I. wykonać warstwę ochronną o wysokości 20 cm ponad wierzch rury z piasku średnioziarnistego lub grubego dobrze uziarnionego wg PN-86/B-02480 – Grunty budowlane. Zagęszczenie tej warstwy należy przeprowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności; warstwę należy ubić po obu stronach przewodu. Zasypanie i ubijanie gruntu w strefie ochronnej należy wykonać warstwami – grubość ubijanej warstwy nie może przekroczyć 1/3 średnicy rury.
- II. zasypkę powyżej warstwy ochronnej należy wykonać z gruntu rodzimego w miejscach, gdzie składa się on z piasku od drobnego do grubego, bez kamieni i gruzu; w pozostałych miejscach grunt należy wymienić. Każda warstwa zasykowa musi być zagęszczona do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 95% modyfikowanej wartości Proctora. Górną warstwę zasyпки pod podbudowę drogi należy zagęścić do wskaźnika 98% modyfikowanej wartości Proctora.

Wszystkie prace ziemne należy prowadzić z zachowaniem ostrożności. Napotkane w przewody podziemne na terenie wykopów należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, w razie potrzeby podwiesić w sposób zapewniający ich eksploatację. W razie odkopania niezainwentaryzowanego uzbrojenia należy je zabezpieczyć i powiadomić właściwego użytkownika.

Ze względu na fakt, iż kanalizacja będzie układana w terenie podmokłym wykopy należy osuszyć z zastosowaniem próżniowych filtrów szpilkowych instalowanych w miejscach wskazanych w opinii geologicznej. Przy wykopach dla przewodów kanalizacyjnych o głębokości powyżej 4,0 m filtry mogą być osadzone tylko po jednej stronie wykopu. Roboty należy prowadzić w suchych i zabezpieczonych przewodach.

Niewskazane jest wykonywanie robót ziemnych w okresie opadów, roztopów i mrozu, gdyż zmiana wilgotności może wpłynąć niekorzystnie na występujące grunty.

Roboty ziemne w gruntach spoistych prowadzone przy użyciu ciężkiego sprzętu wykonywać należy bardzo starannie, aby nie dopuścić do upłynięcia gruntów. Uplastyczniane warstwy gruntu usunąć z wykopu ręcznie, dno wykopu zabezpieczyć warstwą chudego betonu.

Rury kanalizacyjne należy układać zgodnie z instrukcjami montażowymi producentów rur. Rury muszą być układane tak, żeby ich podparcie było jednolite. Ponadto muszą one być układane i pozostawiane w takim położeniu, aby trzymały się linii i spadków określanych w projekcie.

Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem podczas wypełniania wykopu i zagęszczania gruntu. Podsypka piaskowa (zagęszczana do I_s min. 0,95) pod kanalizację winna posiadać grubość minimum 20 cm.

Podsypka i obsypka nie może być wykonywana gruntem zamarzniętym lub zawierającym kamienie, gruz, itp. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Zасыpywanie wykopów warstwami 20 cm.

Trasę rurociągów z tworzyw sztucznych należy bezwzględnie oznakować montując 20 cm nad rurami taśmę polietylenową z wkładką metalową.

Wykonawca jest zobowiązany zabezpieczyć wykop w taki sposób, aby wyeliminować możliwość przypadkowego wypadnięcia do środka wykopu zarówno pracowników, jak i osób postronnych. Wykop należy ogrodzić, aby uniemożliwić do niego dostęp osobom przypadkowym (przechodniów, dzieci) i oznaczyć w widoczny sposób.

Wykop należy zabezpieczyć poprzez wzmocnienie ażurowe ścian przy użyciu pali szalunkowych stalowych (wypraski). Można je stosować w gruntach spoistych, półzwałowych i zwałowych.

Pogłębianie wykopów więcej niż o 0,5 m w gruntach spoistych i o 0,3 m w pozostałych może się odbywać dopiero po odeskowaniu ścian.

Rozbieranie umocnień ścian należy przeprowadzać stopniowo w miarę zasypywania wykopów, poczynając od dna wykopu.

Zabezpieczenie ścian wykopów usuwać należy na wysokość nie większą niż:

- 0,5 m – z wykopów w gruntach spoistych
- 0,3 m – z wykopów w innych gruntach.

Pozostawienie obudowy wykopów w gruncie jest dopuszczalne tylko w przypadkach technicznej niemożności jej usunięcia lub wtedy, gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy lub stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji obiektu.

W wykopach o głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu bezpieczne zejścia powinny znajdować się w odległościach nie większych niż 20 m.

Schodzenie do wykopu i wchodzenie do niego po rozporach lub skarpach oraz opuszczanie lub podnoszenie pracowników urządzeniami przeznaczonymi do wydobywania urobionego gruntu jest zabronione.

Zasypanie wykopu powinno być zrealizowane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót. Dno należy oczyścić z odpadków materiałów budowlanych, a w razie potrzeby – odwodnione. Do zasypania należy użyć piasku, który należy ubić.

Zagęszczenie gruntu (piasku) powinno być dokonane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:

- nie więcej niż 25 cm – przy stosowaniu ubijaków ręcznych i wałowaniu,
- od 0,5 do 1,0 m – przy ubijaniu ubijakami o działaniu udarowym (żabami) lub ciężkimi tarczami (grubość warstwy należy dobierać do ciężaru płyty i wysokości ich spadania, jednak nie może być ona większa niż średnica płyty,
- około 0,4 m – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.

Nasypywanie warstw piasku, ich zagęszczenia w pobliżu ścian obiektu należy prowadzić sposób, który nie spowoduje uszkodzenia warstw izolacji wodochronnej i przeciwwilgociowej, wykonanego ocieplenia oraz nie naruszy struktury murów – szczególnie w miejscach zamurowanych okien piwnicznych.

W miejscach zbliżeń wykopów do istniejących ścian obiektów budowlanych roboty należy prowadzić w sposób uniemożliwiający naruszenie konstrukcji obiektów. Zagęszczanie gruntu pod nawierzchnie drogowe, zgodnie z BN-83/8932-01.

Wszystkie tereny po wykonaniu robót ziemnych należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.4. Roboty montażowe

5.4.1. Uwagi ogólne

Rurociągi, kanały i projektowane obiekty należy układać w miejscach, na rzędnych posadowienia, ze spadkami i głębokościami przykrycia zgodnymi w dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa od projektu powinny być uzgadniane z Projektantem, Inspektorem nadzoru i jeżeli jest taka konieczność z właściwymi organami, instytucjami i osobami prawnymi lub fizycznymi. W przypadku rurociągów i kanałów układanych z mniejszym niż 1,0 m zagłębieniem należy takie kanały i rurociągi docieplić. Wszelkie prace montażowe należy prowadzić zgodnie z obowiązującymi przepisami i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej.

5.4.2. Kanały z PVC

Montaż rur z dla kanalizacji zewnętrznej z PVC kl. S kielichowych z uszczelką gumową należy wykonać w następujący sposób:

- rury należy ułożyć w wykopie na uprzednio odpowiednio przygotowanym podłożu,

- usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury
- nasmarować uszczelkę i bosi koniec wysuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym
- łączone elementy ułożyć współosiowo
- włożyć koniec bosi do kielicha
- wcisnąć koniec bosi do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia
- dla mniejszych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klockiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania (pasy, bloki itd.), do docięcia rur można zastosować lewarek oparty o łyżkę koparki
- nie dopuszcza się wciskania łyżką koparki z uwagi na możliwość uszkodzenia kanałów.
- po wykonaniu połączeń rurociąg należy zasypać z odpowiednim zagęszczaniem (złącza należy pozostawić odkryte), aby ciężar zasypki ustabilizował rury przed przeprowadzeniem próby ciśnienia
- pozostałe czynności montażowe należy wykonywać zgodnie z instrukcją montażu producenta rur i obowiązującymi przepisami.

5.4.3. Rurociągi z PE

Montaż rurociągów ciśnieniowych z PE należy wykonać metodą zgrzewania czołowego. Zastępczo można stosować zgrzewanie elektrooporowe przy użyciu odpowiednich kształtek. Dopuszcza się również wykonanie połączeń przy pomocy złączek zaciskowych a wytrzymałości PN 10. Kształtki zaciskowe powinny być dostosowane do ścieków i być dopuszczone do stosowania w budownictwie.

Zgrzewanie doczołowe jest procesem, w trakcie którego materiał dwu łączonych końców rur pod wpływem wysokiej temperatury i docisku przenika się, tworząc w miejscu zetknięcia jednolitą strukturę. Temperatura zgrzewania, równa temperaturze płyty rozgrzewającej, powinna wynosić $T=210^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$. Do zgrzewania należy stosować wyłącznie zgrzewarek z automatycznym procesem zgrzewania z wydrukiem parametrów zgrzewania. Zgrzewarka powinna mieć ważną kalibrację.

Zgrzewanie doczołowe należy prowadzić zgodnie z instrukcją zgrzewania doczołowego dołączoną do każdej zgrzewarki.

Kolejność czynności w trakcie montażu:

- Ustawić końcówki rur współosiowo.
- Ustawić końcówki rur tak, aby wystawały 20-35 mm (w zależności od zgrzewarki) na zewnątrz poza powłokę zaciskową obrócić rury w taki sposób, aby ich oznaczenia znajdowały się na górze. Czynność ta ułatwia ustawienie rur współosiowo.
- Zapiąć obejmy mocujące rury i docisnąć rury do siebie. Jeżeli rury nie są współosiowo ustawione, to należy poluzować jedną z obejm w celu ponownego dopasowania rur. Gdy rury są ustawiane i docięnięte do siebie zgodnie z wymaganiami, należy rozsunąć rury, aby wykonać wyrównanie powierzchni czołowych końców rur (końce te muszą być gładkie). Po zakończeniu procesu wyrównywania należy ponownie docisnąć rury w celu sprawdzenia ewentualnych przemieszczeń osiowych łączonych elementów. Wyrównanie powierzchni czołowych musi nastąpić bezpośrednio przed zgrzewaniem.
- Pomiędzy wyrównanymi końcami rur umieszcza się płytę rozgrzewającą, która je roztopia aż do uformowania po obwodzie zgrubienia o szerokości właściwej do średnicy danego rurociągu. Siłę nacisku (łącznie z siłą oporu), którą należy zastosować, można znaleźć w tabeli dołączonej do każdej zgrzewarki lub zgodnie z instrukcją producenta rur. Po uformowaniu zgrubienia siłę docisku zmniejsza się prawie do zera, po czym następuje dogrzewanie bezdociskowe.
- Po zakończeniu dogrzewania, rozsunąć rury i usunąć płytę grzewczą, po czym

dosunąć rury ponownie ze stopniowym wzmacnianiem siły docisku, do osiągnięcia maksymalnej siły zgrzewania. Siłę należy utrzymywać w trakcie zgrzewania jak i potem chłodzenia.

- Po zakończeniu chłodzenia należy otworzyć obejmy mocujące rury i wyjąć rury z maszyny.
- Skontrolować wynik zgrzewania i wpisać go do odpowiedniego protokołu.
- Zasady dotyczące zgrzewania czołowego kształtek są analogiczne do zgrzewania odcinków prostych. Zalecane jest, jeżeli to możliwe, wykonywanie takich elementów w warunkach warsztatowych.

Po ułożeniu rurociągu w wykopie przed jego zasypaniem należy poddać próbie szczelności na ciśnienie 1,0 Mpa. Próbę należy wykonać w obecności przedstawiciela Inwestora.

5.4.4. Studnie z elementów betonowych i żelbetowych

Studnie kanalizacyjne, oraz studnie odwodnień i odpowietrzeń, osadnika piasku, obudowy studni należy posadowić na wyrównanym (odwodnionym) podłożu w sposób zgodny z projektem. Poszczególne elementy, prefabrykowany element dna, kręgi, płytę pokrywową należy połączyć przy użyciu uszczeltek gumowych. Montaż betonowych pierścieni dystansowych należy wykonać zaprawą. Posadowiony właz żeliwny należy w terenach zielonych i nieutwardzonych obetonować. Wszystkie przejścia rurociągów, kanałów i kabli należy wykonać jako szczelne w sposób przewidziany w projekcie. Rury wywiewno-nawiewne należy obetonować na poziomie terenu.

5.4.5. Montaż urządzeń i osprzętu technologicznego

Montaż i osprzętu urządzeń należy prowadzić ściśle według wskazań instrukcji producentów i zaleceń projektu.

5.4.6. Ogólny opis kanalizacji

5.4.6.1. Sieć wodna

Sieć należy wykonać z rur PE SDR 11 $f_i = 50, 63$ i 75 mm wodociagowych, ciśnieniowych, do wody pitnej, łączonych przez zgrzewanie. Armaturę na wodociągu wykonać jako kolnierzową i ze złączami typu Sodo rur PE, z możliwością demontażu. Należy zastosować skrzynki typu ciężkiego (400 kN).

Wodociąg z PE układać na podsypce piaskowej gr. 20 cm, zasypywać piaskiem do 20 cm nad wodociągiem, następnie gruntem rodzimym, zagęszczając co 20 cm. Szczególnie ostrożnie prowadzić zagęszczenie gruntu wokół trójników połączonych i miejsc wychodzenia wodociągu z rur osłonowych. 30 cm nad wodociągiem ułożyć taśmę ostrzegawczą z sygnalizacyjnym kablem Cu. Do łagodnych zmian kierunku należy wykorzystać elastyczność przewodu, dla zmian pod ostrzejszym kątem należy zamontować kolana.

Podłączenie do istniejących wodociągów miejskich należy wykonać z opaski do nawiercania

Hydrant ogrodowy $d = 25$ mm na podłączeniu $f_i = 63$ mm podziemny zamontować na odejściu wyposażonym w zasuwę.

5.4.6.2. Sieć kanalizacyjna

Przewody grawitacyjne wykonać z rur kanalizacyjnych PCW kl. S do kanalizacji zewnętrznej. Powyżej rurociągu należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z kablem sygnalizacyjnym Cu.

Rurociągi kanalizacyjne układać na podsypce piaskowej gr. 20 cm, zasypywać piaskiem do 20 cm nad wodociągiem, następnie gruntem rodzimym, zagęszczając co 20 cm. Szczególnie ostrożnie prowadzić zagęszczenie gruntu wokół trójników połączonych i miejsc wyjść rurociągu ze studni i miejsc wychodzenia rurociągów z rur osłonowych. 30 cm nad

rurociągiem nie przebiegającym między dwoma studniami należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z metalową wkładką sygnalizacyjną.

Studnie należy wykonać z kręgów betonowych z betonu marki B45, D=1200 i 1000 mm; należy je nakryć włączkami kanalizacyjnymi, żeliwnymi typu ciężkiego „ożebrowanymi”, wentylowanymi. Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne studni należy zaizolować dwukrotnie Abizolem R+P.

Zwieńczenia studni i wpustów deszczowych wg PN-93/H74124.

Wyjścia kanałów ze studni należy wykonać w tulejach dystansowo-uszczelniających z tworzywa sztucznego.

Komora techniczna żelbetowa o wym. 300*300*220 cm wyposażona w urządzenia przewidziane w projekcie technologii.

5.4.6.3. Połączenia poszczególnych obiektów

c) Fontanna

Fontanna będzie pracowała na wodzie obiegowej, przyłączy ma służyć do napełnienia układu wodą. Zasilone będzie z układu letniego, wodociągiem PE SRD11. Opróżnianie basenu fontanny do kanalizacji z komory technologicznej. Przyłączy 0,160 PCV-S.

5.4.7. Próba szczelności i dezynfekcja rurociągu

Po ułożeniu kanałów i przysypaniu z podbiciem z obu stron rury piaszczystym gruntem a celu zabezpieczenia kanałów przed poruszaniem należy wykonać próbę ciśnieniową.

Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków. Próbę szczelności należy przeprowadzić w temperaturze zewnętrznej nie niższej niż +1°C.

Przygotowaną do próby ciśnieniowej sieć należy napełnić wodą i odpowietrzyć. Podnieść ciśnienie do wartości 1,5x najwyższego ciśnienia roboczego, ale nie mniej niż 1,0 MPa.

Ciśnienie to w okresie 30 minut należy dwukrotnie podnosić do wartości pierwotnej, co 10 minut. Po dalszych 30 minutach spadek ciśnienia nie może przekraczać 0,06 MPa. Na złączach poddawanych próbie rurociągu nie mogą występować przecieki w postaci kropelek wody.

Sieć grawitacyjno-tłoczna przed oddaniem do eksploatacji podlega dokładnemu przepłukaniu czystą wodą. Dezynfekcję przeprowadzić należy wodą chlorowaną co najmniej 50mgCl₂/dm³ przy czasie kontaktu wynoszącym 24 godziny. Dezynfekcję należy przeprowadzić dawkując roztwór środka dezynfekującego przy powolnym napełnianiu wodą. Po przeprowadzeniu dezynfekcji przewód należy przepłukać czystą wodą.

Wymagania odnośnie szczelności ujęte są w PN-81/B-10725 „Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badanie przy odbiorze”. Rurociągi PE przed ich oddaniem do eksploatacji podlegają dokładnemu przepłukaniu czystą wodą, przy szybkości przepływu dostatecznej dla przepłukania wszystkich zanieczyszczeń mechanicznych.

ZAŁOŻENIA PROJEKTOWE:

A) instalacja wodociągowa zewnętrzna do komory i do hydrantu ogrodowego

Zasilanie projektowanego obiektu przewidziano z wodociągu cementarnego letniego De60 na skraju kwatery 44D.

Projektuje się wodociąg z rur **De63 PN10 PE80 SDR 11** wodociągowych, ciśnieniowych, do wody pitnej, łączonych elektrooporowo, niebieskich.

Przyłączy wykonać z trójnika i złączek zaciskowych i przejściowych do rur AC z zasuwami domowymi na odejściu i na odejściach do komory i do hydrantu.

Skrzynki typu ciężkiego (400 kN). Położenie zasuw domowej oznaczyć na szkicach powykonawczych, gdyż nie ma możliwości montażu tabliczek wodociagowych.

Przy przejściu rurociągu w komorze używać złączek zaciskowych.

Przewody układać ze spadkiem minimalnym 0.4 %.

Przejście przez ścianę komory jako szczelne gotowe, zamówione wraz z komorą.

Wykopy ręczne i mechaniczne (na placu dopuszcza się mechaniczne, na kwaterze i na podejściu do przyłącza ręczne) o ścianach pionowych umocnionych, na odkład. Zasypywanie wykopów ręczne po odpowiednim mechanicznym zagęszczeniu zasypki. Szerokość dna wykopu 90 cm, a w miejscach połączeń 100 cm. Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z BN-83/8836-02 " Roboty ziemne - otwarte wykopy pod przewody wodociagowe i kanalizacyjne".

Rurociąg ułożyć na podsypce piaskowej gr. 20 cm. Następnie wykonać obsypkę z piasku do wysokości 20 cm nad wierzch rury. Dalszą zasypkę prowadzić warstwami gr. 15-20 cm wykorzystując dobrze rozdrobniony grunt rodzimy. Na wysokości 20 cm nad rurą ułożyć taśmę informacyjno-ostrzegawczą (z kablem metalowym) łączoną na zaciski, wprowadzona do skrzynki zasuw domowej.

Minimalne przykrycie rurociągu powinno wynosić 1,00 m nad wierzch rury. Wodociągi cementarne są opróżniane na zimę.

Próbę ciśnieniową na szczelność wykonać zgodnie z normą BN-81/B-10725 oraz zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PE produkowanych przez Wavin Metalplast Buk.

Należy spełnić następujące warunki :

- podczas próby złącza i armatura muszą być odkryte.

- odcinki proste między złączami powinny być przysypane i zagęszczone (próba może odbyć się najwcześniej w 48 godz. od zasypiania).

- maksymalna temperatura wodociągu 20°C

- napełnianie wodociągu musi odbywać się powoli

- ciśnienie próby = 1.5 ciśnienia roboczego

- po zakończeniu próby ciśnienie zmniejszać powoli w sposób kontrolowany

- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu wodociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania

Z przeprowadzonej próby szczelności sporządzić protokół. Przed zasypaniem wodociąg zgłosić do odbioru. Przed oddaniem do eksploatacji przyłącze przepłukać.

B. Instalacja zewnętrzna kanalizacji z fontanny

Zrzut ścieków przy opróżnianiu fontanny

pojemność czynna niecki fontanny ok 200m³

Odprowadzenie ścieków przewiduje się do kanalizacji ogólnospławnej 0,300 grawitacyjnej. Wzdłuż granicy cmentarza, na działce Inwestora, ale za murem cmentarnym, przebiega kolektor ogólnospławny 0,3 prowadzący ścieki z kaplicy cmentarnej i od strony ulicy Mieszka I. Niniejsza dokumentacja przewiduje wybudowanie na końcu przyłącza studni, na terenie działki Inwestora.

Niecka fontanny odwadniana będzie za pomocą spustu dennego, rurociągu ssawnego i pompy, poprzez odpowiednie ustawienie zaworów w komorze technologicznej fontanny, i do studni (KD2) zrzutowej filtratu i dalej grawitacyjnie do kolektora przez przyłącze.

materiały i wykonanie instalacji kanalizacji grawitacyjnej

Zaprojektowano przewody z rur kanalizacyjnych 0,200 i 160 PCW kl. S o sztywności obwodowej 8kN, gładkich, o strukturze jednorodnej, do kanalizacji zewnętrznej.

Wykopy ręczne i mechaniczne (na placu dopuszcza się mechaniczne, na kwaterze i u stóp lapidarium na podejściu do przyłącza ręczne) o ścianach pionowych umocnionych, na odkład. Zasypywanie wykopów ręczne po odpowiednim mechanicznym zagęszczeniu zasyпки. Szerokość dna wykopu 90 cm, a w miejscach połączeń 100 cm. Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z BN-83/8836-02 " Roboty ziemne - otwarte wykopy pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne".

Rurociągi kanalizacyjne układać na podsypce piaskowej gr.20cm. Zasypywać piaskiem do 20cm nad rurociągiem, następnie gruntem rodzimym, zagęszczając co 20 cm; z odbiorem robót przez inspektora nadzoru. Szczególną uwagę należy zwrócić na zagęszczenie gruntu wokół wyjść rurociągu ze studni i miejsc wychodzenia rurociągów z rur osłonowych. O 30cm powyżej kanału układać taśmę ostrzegawczą.

Studnie wykonać z kręgów betonowych z betonu marki B45, D=1500 (studnia KD2 z kłapa zwrotną) i D=1200mm wg KB4-4.12.1.(6), nakryte włazami kanalizacyjnymi, żeliwno-betonowymi typu ciężkiego „ożebrowanymi”, wentylowanymi, 400 kN. Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne studni zaizolować dwukrotnie Abizolem R+P.

Zwieńczenia studni wg PN-93/H74124

Wyjścia kanałów ze studni w tulejach dystansowi-uszczelniających z tworzywa sztucznego, montowanymi w wytwórni prefabrykatów.

C. instalacje technologiczne pomiędzy komorą a niecką fontanny

Przejście pod niecką fontanny do otworu montażowego wykonać metodą przewiertu sterowanego lub przecisku, w rurze stalowej d=250mm

Projektuje się rurociągi z rur **De50,63 i 75 PN10 PE80 SDR 11** wodociagowych, ciśnieniowych, do wody pitnej, łączonych elektrooporowo, niebieskich z zasuwami domowymi na odejściu i na odejściach do komory i do hydrantu.

Przy przejściach rurociągów w komorze używać złączek zaciskowych.

Przewody układać ze spadkiem minimalnym 0.4 %.

Przejścia przez ścianę komory jako szczelne gotowe, zamówione wraz z komorą.

Wykopy ręczne i mechaniczne (na placu dopuszcza się mechaniczne, na kwaterze i na podejściu do przyłącza ręczne) o ścianach pionowych umocnionych, na odkład. Zasypywanie wykopów ręczne po odpowiednim mechanicznym zagęszczeniu zasyпки. Szerokość dna wykopu 90 cm, a w miejscach połączeń 100 cm. Całość robót ziemnych prowadzić zgodnie z BN-83/8836-02 " Roboty ziemne - otwarte wykopy pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne".

Rurociąg ułożyć na podsypce piaskowej gr. 20 cm. Następnie wykonać obsypkę z piasku do wysokości 20 cm nad wierzch rury. Dalszą zasypkę prowadzić warstwami gr.15-20 cm wykorzystując dobrze rozdrobniony grunt rodzimy. Na wysokości 20 cm nad rurą ułożyć taśmę informacyjno-ostrzegawczą (z kablem metalowym) łączoną na zaciski, wprowadzona do skrzynki zasuw domowej.

Minimalne przykrycie rurociągu powinno wynosić 1,00 m nad wierzch rury. Rurociągi będą opróżniane na zimę.

Próbie ciśnieniową na szczelność wykonać zgodnie z normą BN-81/B-10725 oraz zgodnie z instrukcją montażową układania w gruncie rurociągów z PE produkowanych przez Wavin Metalplast Buk.

Należy spełnić następujące warunki :

- podczas próby złącza i armatura muszą być odkryte.
- odcinki proste między złączami powinny być przysypane i zagęszczone (próba może odbyć się najwcześniej w 48 godz. od zasypania).
- maksymalna temperatura wodociągu 20°C
- napełnianie wodociągu musi odbywać się powoli
- ciśnienie próby = 1.5 ciśnienia roboczego
- po zakończeniu próby ciśnienie zmniejszać powoli w sposób kontrolowany
- po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu wodociągu należy pozostawić go na kilka godzin dla ustabilizowania

Z przeprowadzonej próby szczelności sporządzić protokół. Przed zasypaniem wodociąg zgłosić do odbioru. Przed oddaniem do eksploatacji przyłączyć przepłukać.

Urządzenia technologiczne fontanny zlokalizowane będą w komorze technologicznej na placu przed kwaterą.

Obieg będzie się kształtował następująco: woda z fontanny będzie zasysana skimerami i spustem dennym poprzez pompę obiegową do filtra, następnie poprzez stacje układ zaworów będzie zwracana do basenu przy pomocy dysz wlotowych i gejzera.

Uzupełnianie wody osobnym przewodem za pomocą elektrozaworu sterowanego czynnikiem w skimmerze przelewowym

Komora betonowa prefabrykowana szczelna o wymiarach w świetle 3,0*3,0*3,2m, najazdowa o wytrzymałości 400kN.

Kształtki i rurociągi w niecce fontanny zostaną zabetonowane in situ, skimmery powrotne i skimmer przelewu należy dostarczyć wraz z rurociągami podejściowymi do betoniarńi wykonującej prefabrykaty obrzeża.

5.5. Objazdy, przejazdy, organizacja ruchu, rozbiórki i odtworzenia

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zasady ogólne

6.1.1. Program Zapewnienia Jakości

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

6.1.2. Zasady kontroli jakości robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

6.1.3. Badania i pomiary

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

Badania rurociągów należy prowadzić zgodnie z PN-B-10735 oraz zgodnie z wymaganiami niniejszej ST, obowiązującymi przepisami i zasadami sztuki budowlanej oraz zaleceniami producentów.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w

zakresie i z odpowiednią częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzanie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczania wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odległości od sąsiadujących budowli i jej zabezpieczenia,
- badanie odchylenia osiowego sieci wodociągowej,
- sprawdzanie zgodności z dokumentacją projektową przewodów, zasuw i hydrantów,
- badanie odchylenia spadku sieci wodociągowej,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia rurociągów,
- sprawdzenie prawidłowości połączeń i użytych materiałów oraz szczelności rurociągów,
- kontrola i badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw obsypki i zasypki,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia deklin zasuw wodociagowych,
- sprawdzenie zabezpieczeń przed korozją, wilgocią,
- kontrola posadowienia obiektów w zależności od warunków geotechnicznych;

Kontrola zgrzewów doczołowych rur PE polega na:

- a) wykonanie pomiarów geometrycznych zgrzewu
- b) badanie wypływu

Warunki, które powinien spełniać zgrzew uznany za prawidłowy:

- dowolny punkt leżący na zewnętrznym obwodzie styku zgrzewu nie może się znaleźć poniżej poziomu powierzchni zewnętrznej rur
- przesunięcie pomiędzy powierzchniami ścianek zewnętrznych łączonych elementów nie może przekroczyć następujących wartości:
 - połączenie rura - rura, maksymalne przemieszczenie 10 % nominalnej grubości ścianki rury
 - połączenie rura - kształtka; maksymalne przemieszczenie 10 % nominalnej grubości ścianki rury
 - połączenie kształtka - kształtka, maksymalne przemieszczenie 10 % nominalnej grubości ścianki rury
- procentowa zależność pomiędzy różnicą maksymalnej i minimalnej szerokości pojedynczych waleczków (S_{max} , S_{min}) wypływu, a całkowitą szerokością wypływu opisana wzorem:
$$X = ((S_{max} - S_{min}) / B) \times 100 \%$$
 powinna spełniać poniższe warunki:
 - połączenie rura-rura $X < 10 \%$
 - połączenie rura-kształtka $X < 30 \%$
 - połączenie kształtka-kształtka $X < 20 \%$

Jeżeli producent rur wymaga zachowania wyższych parametrów dotyczących zgrzewów to Wykonawca będzie się stosować do wymagań producenta.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić dokumentację wykonanych połączeń w szczególności powinien sporządzić:

a) Lista połączeń (tabelaryczna) zawierająca:

- w części tytułowej jednoznaczne określenie:
 - tytuł - Lista kontrolna połączeń
 - nazwa inwestycji /budowy
 - kierownika budowy lub uprawnionej osoby pełniącej nadzór nad wykonaniem połączeń

- numer kolejny strony listy połączeń
 - tabelę w której będą następujące kolumny:
 - numer kolejny połączenia
 - szkic trasy, lokalizacja
 - usytuowanie połączenia - mb trasy
 - rodzaj połączenia
 - nr uprawnień osoby uprawnianej do wykonania połączenia
 - nr karty kontrolnej (zgrzewu)
 - uwagi i podpis osoby kontrolującej
- b) protokół zgrzewania doczołowego zawierający:
- w części opisowej:
 - tytuł - Protokół zgrzewania doczołowego
 - nr zlecenia
 - wykonawca (kierownik budowy/kierownik robót)
 - Inspektor nadzoru (inspektor nadzoru/przedstawiciel Inwestora)
 - imię i nazwisko zgrzewacza
 - uprawnienia zgrzewacza
 - zgrzewarka - typ, producent, rok produkcji, kalibracja
 - nazwa inwestycji/budowy
 - tabelę w której będą występowały następujące kolumny:
 - 1 - nr zgrzejny i data
 - 2 - wymiary rury (a -średnica rury (mm), b -grubość ścianki rury (mm), c -ciśnienie PN)
 - 3 - warunki atmosferyczne (a - słońce, b -sucha, c -mokra, d -wiatr, e -od $^{\circ}\text{C}$ (min), f- do $^{\circ}\text{C}$ (max))
 - 4 - temperatura płyty
 - 5 - docisk podczas zgrzewania
 - 6 - czas rozgrzewania
 - 7 - szerokość zgrubienia (wypływka wyrównania) mm
 - 8 - czas wygrzewania
 - 9- czas wyjęcia płyty
 - 10 - czas zwiększania nacisku
 - 11 - nacisk siły zgrzewarki
 - 12 - czas zgrzewania
 - 13 - czas chłodzenia
 - 14 - końcowa szerokość całkowita wypływki
 - 15 - maksymalna szerokość pojedynczego wałeczka
 - 16 - minimalna szerokość pojedynczego wałeczka
 - 17 - uwagi
 - 18 - akceptacja lub odrzucenie złącza (Tak/Nie)
 - 19 - podpis zgrzewacza
 - 20 - podpis kierownika budowy/Kierownika robót
 - 21 - podpis Inspektora nadzoru (inspektora nadzoru/przedstawiciela Inwestora).

Protokół zgrzewania jak i lista kontrolna może posiadać inne dane, o ile jest to konieczne ze względu na wymagania konkretnego producenta rur, a także na wniosek Inspektora nadzoru. W przypadku wykonywania zgrzewów metodą elektrooporową Wykonawca opracuje protokół kontroli zgrzewania odpowiadający technologii zgrzewania doczołowego. W przypadku wykonywania połączeń zaciskowych protokół kontrolny powinien zawierać między innymi kontrolę siły zacisku oraz adnotację o kontroli owalu rur po wykonaniu skręcenia. Kontrola siły zacisku i owalu rury przy połączeniach zaciskowych wynika z

konieczności nie dopuszczania do nadmiernego zacisku kształtek zaciskowych na rurach, co może spowodować powstanie zawężeń przewodów.

Dla rurociągów ciśnieniowych badanie szczelności prowadzić według odpowiednich zaleceń zawartych w formie PN-81/B-10725.

6.1.4. Raporty z badań

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

6.1.5. Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

6.1.6. Certyfikaty i deklaracje

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

6.1.7. Dokumenty budowy

a) Dziennik budowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

b) Rejestr obmiarów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

c) Dzienniki laboratoryjne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

d) Pozostałe dokumenty

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

e) Przechowywanie dokumentów budowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

6.2. Kontrola, pomiary i badania

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

7.4. Czas przeprowadzania obmiaru

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

Roboty podlegają następującym etapom odbioru robót:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- b) odbiór częściowy
- c) odbiór ostateczny
- d) odbiór pogwarancyjny

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

8.3. Odbiór częściowy

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

8.4. Odbiór ostateczny robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

8.4.2. Dokumenty odbioru ostatecznego

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

8.5. Odbiór pogwarancyjny

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Zgodnie ze Specyfikacją Techniczną nr 1.0.0. „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena wykonania jednego metra kanalizacji sanitarnej i przyłączy obejmuje:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy kanalizacji;
- dostarczenie materiałów;
- wykonanie wykopu wraz z wzmocnieniem np. przez rozparcie ścian wykopu;
- zabezpieczenie urządzeń w wykopie i nad wykopem;
- ewentualne odwodnienie wykopu;
- przygotowanie podłoża wzmocnionego;
- ułożenie rur kanalizacji tłocznej;
- wykonanie studzienki kanalizacyjnej;
- badania szczelności kanałów;
- wykonanie izolacji studzienek;
- zasypywanie wykopu warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną;
- transport nadmiaru urobku;
- regulacja włączów istniejących studzienek do proj. niwelety drogi;
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego;

- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji sanitarnej tłocznej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10. 1. Polskie Normy

- PN-87/B-011070 -Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-86-B-02480 - Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.
- PN-81/B-03020 -Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-68/B-06050 -Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10729:1999 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 1917:2004 - Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- PN-92/B-10735 -Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10736 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-H-7405 1-2: 1994 - Włazy kanałowe klasy B, C, D.
- PN-EN 13101:2004 - Stopnie do podziemnych studzienek dla personelu – wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- PN-72/H-83104 - Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, nadatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy.
- PN-74/C-89200 - Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
- PN-85/C-89203 -Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-85/C-89205 - Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
- PN-83/6616-12 - Uszczelki gumowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-87/B-01100 - Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
- PN-87/H-74051/02 - Włazy kanałowe klasy A (lekkie) i B,C,D (włazy typu ciężkiego).
- PN-EN 124:2000 - Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, kontrola jakości.
- PN-92/B-03020 – Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-85/B-01700 – Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
- PN-81/B-10725 – Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-EN 474-1 do 474-6:1999 – Maszyny do robót ziemnych – Bezpieczeństwo – Część 1 do 6.
- PN-EN 474-7 do 474-10:2000 – Maszyny do robót ziemnych – Bezpieczeństwo – Część 7 do 10.
- PN-90/B-14501 - Zaprawy budowlane zwykłe.

- PN-86/B-01802 - Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
- PN-74/B-24620 - Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
- PN-74/B-24622 - Roztwór asfaltowy do gruntowani.

10. 2. Normy Branżowe

- BN-62/6738-03 - Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-04 - Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
- BN-62/6738-07 - Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- BN-77/893 1-12 -Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-72/8932-01 - Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.
- BN-86/897 1-08 - Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury i kształtki ciśnieniowe. Kręgi betonowe i żelbetowe.

10. 3. Inne dokumenty

- ISO 4435: 1991 – Rury i kształtki z nieplastyfikowanego polichlorku winylu stosowane w systemach odwadniających i kanalizacyjnych
- KB-38.4.3/1/ - 73 - Płyty pokrywowe
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez „Transprojekt” Warszawa
- Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji - Warszawa 1994 r.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu – Wavin