

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST-03.00

Roboty montażowe – obiekty liniowe i konstrukcja wylotu

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45100000-8 – Przygotowanie terenu pod budowę

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

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

Grupa robót – 45300000-0 – Roboty w zakresie instalacji budowlanych

Grupa robót – 44000000-0 Konstrukcje i materiały budowlane; wyroby pomocnicze dla budownictwa

44162300-6 – Wyloty rurociągów

1. Wstęp	64
1.1. Przedmiot ST	64
1.2. Zakres stosowania ST	64
1.3. Ogólne wymagania	64
1.4. Zakres robót objętych ST	64
1.4.1. Roboty budowlane podstawowe.....	64
1.4.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych.....	64
1.5. Określenia podstawowe	65
2. Materiały	65
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST- Wymagania ogólne	65
2.2. Wymagania dla materiałów i urządzeń	65
2.3. Składowanie materiałów i urządzeń	68
3. Sprzęt Wykonawcy	69
4. Transport	69
5. Wykonanie robót	70
5.1. Ogólne warunki wykonania	70
5.2. Roboty przygotowawcze.....	71
5.3. Podłoże pod rurociąg	71
5.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.....	71
5.5. Roboty instalacyjne montażowe	72
5.6. Montaż przewodów	72
5.7. Montaż studni kanalizacyjnych betonowych	73
5.8. Brukowanie	74
5.9. Układanie elementów prefabrykowanych - Kwisy umocnionej prefabrykowanej żelbetowej ścianki oporowej wylotu z przelewu studni kaskadowej do rzeki Kwisy.....	74
5.10. Bezударowe wiercenie otworu w konstrukcjach kamiennych – technika diamentowa.....	74
5.11. Próba szczelności	74
5.11.1. Wymagania ogólne.....	74
5.11.2. Rurociągi grawitacyjne.....	75
5.11.3. Ochrona istniejącego uzbrojenia podziemnego i dróg.....	75
5.11.4. Inspekcja telekamerą	75
6. Kontrola jakości	75
6.1. Ogólne zasady	75
6.2. Kontrola jakości materiałów	75
6.3. Kontrola jakości wykonanych robót	75
6.4. Dopuszczalne tolerancje	76
7. Obmiar robót	76
8. Odbiór robót	76
9. Opis sposobu rozliczenia robót - podstawa płatności.	76
9.1. Ogólne wymagania	76
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	77
10. Dokumenty odniesienia.....	77
10.1. Normy	77
10.2. Inne dokumenty	78

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie układania sieci kanalizacyjnej, przelewu burzowego wraz z wylotem do rzeki Kwisy.

Wykonawca wykona sieci kanalizacyjne i inne obiekty towarzyszące zgodnie z Dokumentacją projektową, ST innymi i warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót oraz. Wszystkie wymienione dokumenty należy czytać i interpretować łącznie, a w przypadku jakichkolwiek rozbieżności w interpretacji ich zapisów przyjąć do realizacji zapis wskazany przez Zamawiającego

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Ogólne wymagania

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność robót z dokumentacją projektową, ST i obowiązującymi normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00 - Wymagania ogólne.

1.4. Zakres robót objętych ST

1.4.1. Roboty budowlane podstawowe

Zakres Robót przewidzianych do wykonania w ramach niniejszego Kontraktu obejmuje wykonanie:

- przelewu ścieków burzowych z istniejącej przepompowni wraz ze studnią kaskadową DN 1200 (wyposażoną w przelew awaryjny), łączna długość rurociągów fi 315 wynosi 9,5 mb,
- wylotu do rzeki Kwisy wraz z kaskadą spływową,
- umocnienia dna rzeki kamieniem polnym na długości 4 mb poniżej i 2 mb powyżej wylotu

1.4.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe: roboty pomiarowe, przygotowawcze oraz prace towarzyszące:

- geodezyjne wytyczanie: wytyczenie trasy sieci i osi budowli, ustawienie ław wysokościowych, wyznaczenie krawędzi wykopów,
- przygotowanie podłoża rodzimego lub podsypki z piasku o odpowiedniej grubości i zagęszczeniu,
- montaż kształtek i armatury,
- wykonanie połączeń przy pomocy łączników zintegrowanych, kołnierzowych, zgrzewanych, łączonych na uszczelkę,
- w ramach wykonania kompletnych studzienek połączeniowych wykonanie następujących elementów: podsypka, płyta fundamentowa, płyta denna, kręgi, pierścienie dystansowe z włazem żeliwnym, stopnie złazowe, izolacja, obetonowanie włazów w poboczach dróg, drogach gruntowych i terenach zielonych kopertą z betonu C35/45, wykonanie izolacji rur i uzbrojenia, otwory montażowe na rurociągi, wyposażenie w urządzenia, armaturę i kształtki,

- obetonowanie włązów w terenach zielonych kostką betonową o wymiarach 8x8x8cm, ułożoną na podkładzie z betonu C/12/15(B15) gr. 10 cm.
- przeprowadzenie próby szczelności,
- oznakowanie uzbrojenia (jeżeli występuje),
- wykonanie przelewu awaryjnego ze studni kaskadowej do rzeki Kwisy umocnionej prefabrykowaną żelbetową ścianką oporową,
- umocnienie dna rzeki kamieniem polnym na zaprawie betonowej,
- wykonanie kaskady spływowej na wylocie do odbiornika z kamienia polnego na zaprawie betonowej,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

1.5. Określenia podstawowe

Określenie podane w niniejszych ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST Wymagania Ogólne:

- **kanalizacja grawitacyjna** - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości,
- **studzienka kanalizacyjna** - obiekt inżynierski występujący na sieci przeznaczony do kontroli stanu kanału i wykonywania prac eksploatacyjnych mających na celu utrzymanie sieci w należytym stanie,
- **właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek kanalizacyjnych,
- **kineta** - koryto przepływowe w dnie studzienki kanalizacyjnej.
- **kamień polny - brukowiec**
- **prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie pobocza, rowów i elementów nad przepustami.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów podano w ST- Wymagania ogólne

Materiały, elementy i urządzenia przeznaczone do robót muszą spełniać wymogi stawiane wyrobom budowlanym przez Ustawę o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. oraz wymaganiom zawartym w normach i aprobaty technicznych ITB dopuszczających materiał do stosowania w budownictwie.

Materiały i urządzenia do realizacji zadania muszą być fabrycznie nowe nie dopuszcza się stosowania urządzeń regenerowanych.

Do wykonania robót należy stosować materiały posiadające:

- Europejską ocenę techniczną, deklaracje właściwości użytkowych
- Aprobaty Techniczne lub Deklarację Zgodności z Aprobata techniczną
- Certyfikaty na znak bezpieczeństwa
- Deklarację CE, że wyrób jest zgodny z zasadniczymi wymaganiami zawartymi w dyrektywach dotyczących danego produktu.

Składowanie i transport materiałów należy prowadzić zgodnie z wymaganiami określonymi przez producenta określonego materiału.

2.2. Wymagania dla materiałów i urządzeń

Każda partia materiałów uznana za zgodną z wymaganiami normy zakładowej powinna posiadać zaświadczenie wytwórni zawierające następujące dane:

- nazwę i adres wytwórni,
- datę wystawienia zaświadczenia,

- typy, długości i liczbę odcinków fabrykacyjnych,
- datę lub okres produkcji,
- wynik i datę badań pełnych.

Materiał winien posiadać certyfikat zgodności Polskiego Centrum Badań i Certyfikacji.

Wszystkie rury i kształtki powinny być oznakowane z zewnątrz w sposób czytelny i trwały.

Oznakowanie powinno zawierać następujące informacje:

- kod producenta i/lub znak firmowy,
- surowiec,
- wymiar nominalny,
- min. grubość ścianki lub SDR (dla rur tworzywowych),
- klasa sztywności,
- oznaczenie klasy ciśnieniowej rury,
- data produkcji,
- powołanie się na normę, zgodnie z którą zostały wyprodukowane.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

2.2.1. Rury i kształtki dla kanalizacji

Zaprojektowano rury i kształtki z PVC-U – przelew zaprojektowano z rur o średnicy \varnothing 315 PVC-U jednorodnych „lite” o sztywności obwodowej min. SN8 (8 kN/m²) z uformowaną mufą i uszczelką wargową wg PN-EN 1401-1 : 2009 (*Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji — Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U) — Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu*).

Kształtki (przejścia szczelne i itp.) powinny stanowić spójny system z przyjętymi rurami i posiadać co najmniej takie parametry techniczne.

2.2.2. Studnia betonowa kaskadowa

Wymagania dla studni betonowej:

- zgodne z normą PN-EN 1917:2004.
- elementy prefabrykowane wykonane z betonu hydrotechnicznego z domieszkami uszczelniającymi
- beton klasy min. C35/45, ekspozycja XA1 do XA3, beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach jw.) we wszystkich elementach, także w kincie,
- nasiąkliwość nie większa od 5%,
- szerokość rozwarcia rys do 0,15mm
- wskaźnik w/c nie większy od 0,45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- kręgi betonowe i dennice łączone na uszczelki zgodne z normą EN 681 -1, rodzaj uszczelki dostosować należy do składu ścieków.
- studzienki powinny być wyposażone w stopnie żłazowe żeliwne lub stalowe zabezpieczone antykorozyjnie otuliną tworzywową, zaleca się stosowanie stopni pokrytych tworzywem w jaskrawym kolorze, wystające minimum 120mm przed lico ściany,
- minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5kN,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 0.97$, moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.2,
- pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736 oraz PN-EN 752.
- szczelność studni dla ciśnień wody do 5m słupa wody.

Na konstrukcję prefabrykowanych studni składają się:

- a) dno – element denny stanowiące monolit z otworem wylotowym wyposażonymi w przejścia szczelne lub króciec odpowiedni do montowanego przewodu
- b) komin – kręgi betonowe łączone na uszczelki
- c) zwieńczenie – płyta nastudzienna ew. zwężka betonowa z otworem na wąż $\varnothing 600\text{mm}$
- d) wąż $\varnothing 600$ D400 lub B125 z wypełnieniem betonowym wyposażony w zamknięcie zawiasowe z kluczem,
- e) pierścienie dystansowe do poziomowania wążu
- f) uszczelki do łączenia elementów prefabrykowanych studni

Zgodnie z normą PN- 82/B-01801 oraz normą PN-EN 206 w konstrukcjach betonowych narażonych na słabe oddziaływania korozyjne (środowisko XA1) dla zapewnienia wymaganej trwałości wystarczy ochrona materiałowo-strukturalna betonu, wszelkie izolacje są zbędne.

Zastosowany wąż powinien odpowiadać normie PN-EN 124-1:2015, „Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością”.

Prefabrykowane kręgi betonowe i stopnie złączowe powinny odpowiadać wymogom norm PN-EN 476:2001 „Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej” oraz PN-EN 1917. Minimalna średnica wewnętrzna studzienki wążowej powinna wynosić 1,00 m. Uszczelki muszą odpowiadać wymogom normy PN-EN 681-1,2 „Uszczelnienia z elastomerów”.

Włączenia kanałów w studnie – z użyciem odpowiednich króćców stanowiących rozwiązanie systemowe przyjętego producenta rur, o długości max. 1,0m. Wąż z wypełnieniem betonowym dopuszczalne żeliwne z żeliwa szarego o średnicy $d=600\text{ mm}$, bez wentylacji, pokrywa z min. 2 ryglami blokującymi przed obracaniem w korpusie, głębokość osadzenia pokrywy wążu w korpusie – 50 mm na całym obwodzie.

2.2.3. *Kostka kamienna*

Bruk, kamień polny, stosowany do wzmocnień.

2.2.4. *Kruszywo*

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111:1996

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113:1996

2.2.5. *Cement*

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701:1997 [7].

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701:1997 [7].

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

2.2.6. *Zaprawa cementowa*

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14501:1990 [6].

2.2.7. *Elementy prefabrykowane*

Wykonanie przelewu awaryjnego ze studni kaskadowej do rzeki Kwisy umocnionej prefabrykowaną żelbetową ścianką oporową do rur PVC wykonanej z betonu klasy min. C-25/30 o mrozoodporności F150, wodoprzepuszczalności W8, nasiąkliwości ≤ 5 .

2.3. Składowanie materiałów i urządzeń

Składowanie materiałów i urządzeń powinno odbywać się w warunkach zapobiegających zniszczeniu, uszkodzeniu lub pogorszeniu ich własności techniczno-użytkowych.

Należy bezwzględnie stosować się do instrukcji składowania opracowanych przez poszczególnych producentów. W przypadku planowania dłuższego składowania materiałów na budowie należy je dodatkowo zabezpieczyć przed wpływem warunków atmosferycznych i w zależności od rodzaju i podatności na warunki należy je umieścić w pomieszczeniach zamkniętych i suchych lub pod zadaszeniem w wiatach.

2.3.1. Szczegółowe wymagania dotyczące składowania

Rury PVC

Jako zasadę należy przyjąć, że rury z tworzyw winny być składowane tak długo jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu (wiązkach). Powierzchnia składowania musi być płaska, wolna od kamieni i ostrych przedmiotów.

Wiązki można składować po trzy jedna na drugiej, lecz nie wyżej niż 2,0m wysokości w taki sposób, aby ramka wiązki wyższej spoczywała na ramce wiązki niższej.

Dla rur składowanych (po rozpakowaniu) w stertach należy zastosować boczne wsporniki drewniane w maksymalnych odstępach co 1,5m. Gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości, to spodnia warstwa rur winna spoczywać na drewnianych łatach o wysokości gwarantującej utrzymanie kielichów w powietrzu.

Kielichy rur winny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej (należy układać naprzemiennie). Gdy rury będą składowane dłużej niż 1 miesiąc (czas składowania wg wytycznych wybranego producenta), należy je zabezpieczyć przed nadmiernym wpływem promieniowania słonecznego poprzez zadaszenie.

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w fabrycznych opakowaniach.

Kręgi

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

Włazy

Składowanie włazów może odbywać się na odkrytych składowiskach. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

Cement

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót. Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

Pozostałe materiały

Materiały do połączeń odcinków czy elementów oraz wszelki osprzęt przechowywać w pomieszczeniach zamkniętych. Chemikalia, ciekłe składniki pianki poliuretanowej oraz materiały termokurczliwe przechowywać w pomieszczeniach suchych i ogrzewanych.

Kamień polny – brukowiec

Kamień polny fi10-15 cm.

3. SPRZĘT WYKONAWCY

Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Programie Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Zgodnie z technologią założoną do wykonania sieci technologicznych proponuje się użyć następującego sprzętu:

- wciskarki,
- dźwig samojezdny 6 Mg.

Do wykonania umocnień technicznych Wykonawca powinien mieć możliwość korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,

Do wykonania otworu w murze kamiennym:

- Bezudarowa wiertnica diamentowe

4. TRANSPORT

Zgodnie z technologią założoną do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy.

Transport rur kanałowych

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Przy transporcie rur luzem powinny one na całej swej długości stykać się z podłogą pojazdu jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu to max wielkość nawisu może wynieść 1m. Pojazd powinien posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2m. Kielichy w trakcie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Rury PVC mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Transport kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do 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 średnicach 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

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.

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 określoną w wymaganiach technologicznych.

Transport kruszyw

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

Transport kamienia polnego

Kamień polny może być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R_G.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania

Ogólne warunki wykonania zgodne z ST-00.00 - Wymagania ogólne.

Ponadto:

- Przed rozpoczęciem prac należy zgromadzić wszelkie materiały (rury, kształtki, armaturę, sprzęt i materiały budowlane) konieczne do wykonania danego odcinka robót. Wykonawca może rozpocząć prace dopiero po stwierdzeniu przez zamawiającego odpowiedniego przygotowania do planowanych prac,
- Wszystkie elementy rurociągów - rury, kształtki, uszczelki, armatura itp. powinny być sprawdzone przed montażem, czy spełniają wymagania projektowe i ST, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. W przypadku uszkodzenia należy element wymienić na nowy,
- Rury, kształtki, uszczelki i armatura przewodów powinny być składowane zgodnie z zaleceniami producentów, oraz powinny być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem wnętrza,
- Rury kanałowe należy układać zgodnie z instrukcją montażu podaną przez producenta rur. Poszczególne ułożone rury powinny być unieruchomione przez obsypanie piaskiem pośrodku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania prób szczelności.
- Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8o C. Montaż połączeń kielichowych polega na wsunięciu (wciśnięciu) końca rury w kielich, z osadzoną uszczelką (pierścieniem elastomerowym), do określonej głębokości. Dopuszczalne jest stosowanie środka smarującego ułatwiającego wsuwanie. Należy zwrócić szczególną uwagę na osiowe wprowadzenie końca rury w kielich. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.
- Uszczelnienia złączy przewodów rurowych należy wykonać specjalnymi fabrycznymi uszczelkami gumowymi. Załamania trasy kanałów wykonać w projektowanych studniach kanalizacyjnych. Niedopuszczalne jest zastosowanie kolan i łuków przy przejściu szczelnym na wejściu i wyjściu ze studzienki.
- Powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne rur oraz kształtek powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń w stopniu uniemożliwiającym spełnienie wymagań określonych w normach PN-EN 1401-1 :1999, PN-EN 1401-3:2002(U) oraz PN-EN 1852-1999, PN-EN 1852/A 1 :2004.

- Różnice w rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać $\pm 0,5$ cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać ± 10 cm. Odchylenie spadku przewodu nie może powodować spadku przeciwnego lub zmniejszenie jego do zera. W przypadku konieczności wykonania większych odchyleń należy konsultować się z Zamawiającym i projektantem,
- Wszelkie roboty należy wykonywać po uprzednim ewentualnym odwodnieniu wykopów,
- Rury muszą być układane swobodnie na dnie wykopu,
- Do czasu przeprowadzenia próby na szczelność i odbioru miejsca połączeń muszą pozostać niezasypane,
- Rury można posadzić na wyrównanym podłożu, jeżeli występuje ono w gruntach piaszczysto-gliniastych lub żwirowych bez kamieni,
- Przestrzeń wykopu w obrębie przewodu rurowego należy wypełnić gruntem piaszczystym nie zawierającym kamieni,
- Ziemia w obrębie przewodu powinna być starannie zagęszczona. Ważne jest dobre zagęszczenie materiału wypełniającego w bocznych strefach przewodu, gdyż zabezpiecza to rurę przed deformacją na skutek występujących nacisków statycznych i dynamicznych,
- Przy układaniu należy zwracać uwagę, aby rury nie były zdeformowane i uszkodzone oraz aby leżały całą płaszczyzną na usypanej warstwie materiału wypełniającego,
- Należy zwracać uwagę na odpowiednie zabezpieczenie kamieni znajdujących się na ścianach wykopu oraz na wystarczający odstęp składowanego urobku od brzegu wykopu, gdyż spadające kamienie mogą uszkodzić rurę.

5.2. Roboty przygotowawcze.

Projektowaną oś przewodu ma wyznaczyć w terenie geodeta z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po dwóch stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtwarzania jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej.

5.3. Podłoże pod rurociąg

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony rodzimy grunt sytki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0.05 MPa wg PN-86/B-02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) niewykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,1 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinny przekraczać ± 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

5.4. Zasyпка i zagęszczenie gruntu.

Przed zasypaniem dna wykopu należy go oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Grubość obsypki ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0.3 m. Materiał zasypki powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. W terenach, na których nie jest planowane utwardzenie można stosować w porozumieniu z Zamawiającym do zasypki grunt rodzimy bez zanieczyszczeń (kamienie gruz itp.).

5.5. Roboty instalacyjne montażowe

Roboty można realizować po przygotowaniu wykopu i podłożu pod rurociągi. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Spadek przewodu należy kontrolować za pomocą niwelatora w odniesieniu do reperów stałych znajdujących się poza wykopem oraz reperów pomocniczych, które mogą stanowić np. kołki drewniane wbite w dno wykopu.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić, czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w czasie transportu i składowania. Ponadto rury należy starannie oczyścić zwracając szczególną uwagę na kielichy i bosc końce rur.

Rury uszkodzone należy usunąć i zmagazynować poza strefą montażową.

Rury opuszczać do wykopu powoli i ostrożnie, ręcznie lub mechanicznie za pomocą krążków, wielokrążków.

Niedopuszczalne jest wrzucanie rur do wykopu.

Każda rura powinna być ułożona zgodnie z projektowaną osią i spadkiem przewodu oraz ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, o co najmniej 1/4 obwodu symetrycznie do swej osi.

Dla wykonania złączy przewodów należy wykonać w wykopie odpowiednie gniazda (podkopy).

Wymiary gniazd należy dostosować do średnicy i rodzaju złączy.

Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego kierunku osi przewodu nie może przekraczać ± 2 cm

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć ± 1 cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia poniżej najmniejszego dopuszczalnego dla określonej średnicy rur.

Po wykonaniu rurociągów należy poddać je próbie szczelności.

Po uzyskaniu pozytywnych wyników próby badany rurociąg należy zainwentaryzować geodezyjnie, a następnie go zasypać prowadząc całość tych prac zgodnie z warunkami określonymi dla robót ziemnych w ST-02.00

5.6. Montaż przewodów

Przewody należy montować zgodnie z wytycznymi poszczególnych producentów rur z uwzględnieniem poniższych uwag.

Przewody PVC montować w temperaturze otoczenia od 0°C do 30°C, jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż +5 °C. Elementy wykonane z PVC mogą być łączone, oprócz elementów z PVC, również z elementami wykonanymi z innych materiałów jak stal, PE i inne. Łączenia z przykanalikami wykonywać za pomocą złączy:

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

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnych rodzajów złączy, w szczególności połączenia elementów z PVC z elementami z innych materiałów, są podawane przez producentów wyrobów z PVC

Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z dokumentacją projektową.

5.7. Montaż studni kanalizacyjnych betonowych

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienkę należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą piasku lub żwiru) dnie wykopu i przygotowanym fundamencie betonowym,
- studzienkę wykonywać należy w wykopie umocnionym,
- w przypadku występowania wód gruntowych powyżej poziomu posadowienia studni, należy wykonać dociążenia studni kręgiem betonowym wysokości 500mm i średnicy wewnętrznej \varnothing 2000 mm; posadowienie przedmiotowych kręgów betonowych, należy wykonać na podkładzie betonowym C8/10 (B10) gr. 10 cm i podsypce piaskowej grubości 10 cm, zagęszczonej do $IS \geq 0,97$ – poprzez analogie do posadowienia studni; przestrzeń/pustkę między zewnętrznymi kręgami dociążającymi a studniami, należy wypełnić mieszanką betonową C25/30 (B30), w klasie ekspozycji XC2. Należy wykonać warstwę szepną na kręgach dociążających jak i na studniach betonowych.

Elementy prefabrykowane studzienek powinny być montowane zgodnie z instrukcjami producentów.

Studzienka składa się z następujących części:

- dno – element denny stanowiące monolit z otworem wylotowym wyposażonymi w przejścia szczelne lub króciec odpowiedni do montowanego przewodu
- komin – kręgi betonowe łączone na uszczelki
- zwieńczenie – płyta nastudzienna ew. zwężka betonowa z otworem na wąż \varnothing 600mm
- wąż
- pierścienie dystansowe do poziomowania wężu

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy wykonać przy użyciu uszczelnianych kształtek przejściowych systemu producenta rur zgodnie z dokumentacją projektową.

Poziom wążu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź wążu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu. Wąż należy obudować kostką betonową o wymiarach 8x8x8cm, ułożoną na podkładzie z betonu C/12/15(B15) gr. 10 cm.

Studnię należy wyposażać w stopnie złazowe, pokryte tworzywem sztucznym w jaskrawym kolorze. Minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza niż 5kN.

Prefabrykowane elementy studzienki (z wyjątkiem pierścieni dystansowych) łączyć za pomocą uszczelek gumowych, wykonanych z materiału odpornego na działanie ścieków kanalizacyjnych w zakresie PH 5÷9 z elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania PN-EN681-1. Konstrukcja uszczelki umożliwiać ma szybki, pewny i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły potrzebnej do wykonania połączenia. Do jej montażu należy użyć smarów poślizgowych. Smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studzienki i wewnętrzną powierzchnię "zamka" górnego elementu studzienki nakładanego na uszczelkę.

Połączenie elementów za pomocą uszczelek ma być szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych. Pierścienie dystansowe łączyć przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10mm. W przypadku występowania wód gruntowych o charakterze agresywnym w stosunku do betonu należy studzienki zaizolować od zewnątrz środkiem do izolacji przeciwwilgociowej i antykorozyjnej powłokowej.

Nie należy posadawiać studzienek betonowych na gruncie nasypowym. Grunt nasypowy należy wybrać i uzupełnić brakującą ilość „chudym betonem” lub podsypką zagęszczaną warstwami.

5.8. Brukowanie

Umocnienie kamieniem polnym, zastosowano w rejonie wylotu w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumienia przepływającej wody. Przy wylocie od strony rzeki zaprojektowano kaskadę spływową zapobiegającą spływaniu wód burzowych bezpośrednio po istniejącym murze oporowym. Miejsce wylotu do rzeki umocniono kamieniem polnym Ø 10-15 cm na zaprawie betonowej na długości 4 mb poniżej i 2 mb powyżej wylotu oraz szerokości 2 mb

5.8.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod bruk należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998.

5.8.2. Podkład

Podkład pod bruk stanowi warstwa kruszywa o grubości od 10 cm do 15 cm. Podkład z grubszego kruszywa należy układać „pod sznur”, natomiast z drobniejszego kruszywa, dającego się wyrównywać przeciąganiem łąty, „pod łątę”. Po ułożeniu podkładu należy go lekko uklepać, ale nie ubijać.

Na warstwie podkładu z kruszywa należy ułożyć warstwę zaprawy betonowej, beton C30/37, klasa ekspozycji XF3, stopień wodoszczelności W8, stopień mrozoodporności F100.

5.8.3. Układanie bruku

Bruk, kamień polny należy układać na przygotowanym podkładzie wg pkt. 5.8.2. tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami mijały się i nie przekraczały 12 mm. Ułożony bruk należy ubić przy pomocy ubijaków ręcznych lub mechanicznych. Kamienie pęknięte należy wymienić na całe.

Szczeliny pomiędzy kamieniami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię z kamienia polnego należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni

5.9. Układanie elementów prefabrykowanych - Kwisy umocnionego prefabrykowanego żelbetowego ścianka oporowa wylotu z przelewu studni kaskadowej do rzeki Kwisy

Element prefabrykowany posadzić na fundamencie betonowym wykonanym na istniejącym murze oporowym.

5.10. Bezударowe wiercenie otworu w konstrukcjach kamiennych – technika diamentowa

Otwory w murze kamiennym wykonać z zastosowaniem wiertnicy elektrycznej/hydraulicznej pozwalającej na przewiercenie otworu pod projektowany kanał fi 315 PVC.

Wiercenie diamentowe wymaga stosowania wody do chłodzenia oraz wyłukiwania szlamu z wierzonego otworu.

5.11. Próba szczelności

5.11.1. Wymagania ogólne

Próby szczelności odbiera komisja powołana przez Zamawiającego w skład, której winni wejść co najmniej Kierownik budowy i przedstawiciel Zamawiającego.

Z przeprowadzonej próby winien powstać protokół podpisany przez komisję. Próbę szczelności należy wykonać przed zasypaniem połączeń i studzienki. Zauważone nieszczelności usunąć zgodnie z instrukcją producenta rur.

5.11.2. Rurociągi grawitacyjne

Projektowane kanały powinny być poddane badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych. Próbę szczelności prowadzić zgodnie z wymogami wg PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych” oraz PN-92/B-10735 „Kanalizacja, Przewody Kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze”.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez wykonawcę i Inżyniera.

5.11.3. Ochrona istniejącego uzbrojenia podziemnego i dróg

W miejscach występowania istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne i montażowe należy prowadzić ze szczególną ostrożnością, ręcznie i w porozumieniu z właścicielami lub użytkownikami tych sieci.

Na skrzyżowaniach rurociągów z istniejącym uzbrojeniem (na których nie występują rury osłonowe), gdy odległość pionowa jest mniejsza niż normatywna, należy zastosować na rurociągach rury ochronne. Rurociągi poprowadzić w rurze ochronnej na płozach z tworzywa sztucznego w rozstawie co 1,50 m. Rurę ochronną zakończyć uszczelniającymi manszetami. Dodatkowo na każdym końcu rury ochronnej uwzględnić należy konieczność montażu tzw. podwójnej podpory.

5.11.4. Inspekcja telekamerą

Po zakończeniu robót należy wykonać inspekcję za pomocą telekamery wykonanych sieci. Pozytywny wynik inspekcji będzie warunkiem odbioru robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej ST-00.00 - Wymagania Ogólne.

Po wykonaniu kanału Wykonawca zobowiązany jest do zgłoszenia wykonania inspekcji kamerą w celu stwierdzenia jakości wykonania robót. Inspekcja kamerą TV będzie realizowana wyłącznie przez jednostki wskazane przez Zamawiającego.

Materiały z inspekcji należy sporządzić na nośniku cyfrowym CD/DVD łącznie z opisem filmowanego zakresu oraz opinią techniczną autora inspekcji w zakresie interpretacji stwierdzonych inspekcją ewentualnych nieprawidłowości. Termin inspekcji Wykonawca ustali z Zamawiającym. Koszty wykonania inspekcji pokrywa Wykonawca robót.

6.2. Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i ST oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Zamawiającego.

6.3. Kontrola jakości wykonanych robót

Kontrolę jakości robót montażowych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10725:1997 i PN-EN 1610.

Należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie składowania przewodów i kształtek,
- sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i kształtek,
- sprawdzenie ułożenia przewodu,
- sprawdzenie wykonania studzienki kanalizacyjnej,
- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki wstępnej i zasypki głównej przewodu,

- badanie szczelności przewodów grawitacyjnych i studzienek kanalizacyjnych - próbę szczelności należy wykonać z użyciem wody (metoda „W” wg PN-EN 1610:2002); wymaga się wykonanie wstępnej próby szczelności przed wykonaniem osypki,
- próba szczelności na eksfiltrację, wg normy PN-92/B-10735,
- próba szczelności na infiltrację, wg normy PN-92/B-10735,

6.4. Dopuszczalne tolerancje

Dopuszczalne tolerancje:

- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 2 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie rzędnych podłoża nie powinno przekraczać $\pm 0,5$ cm
- odchylenie w planie osi ułożonego przewodu nie powinno przekraczać ± 2 cm,
- odchylenie wymiarów w planie studzienek nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- różnice rzędnych w profilu nie powinny przekraczać $\pm 0,5$ cm,
- podczas badań szczelności rurociągów nie powinien nastąpić ubytek wody.

Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowanych materiałów, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

7. OBMIAR ROBÓT

Ze względu na ryczałtowy charakter Kontraktu oraz przewidywanych ryczałtowych płatności obmiar robót nie będzie stosowany.

8. ODBIÓR ROBÓT

Przedmiotem odbiorów i badań powinny być w szczególności:

- zgodność wykonania z ST i dokumentacją projektową,
- materiał rurociągu (klasa sztywności rur),
- posadowienie rurociągu (wykonanie podłoża pod rurę wraz z zagęszczeniem),
- usytuowanie studzienki, w tym w szczególności rzędnej dna oraz prawidłowość wykonania izolacji, dociążenia studni, wykonania bloków oporowych,
- usytuowanie armatury,
- izolacje przewodów,
- szczelność rurociągów,
- prawidłowość zamontowania rur ochronnych.

Odbiory i badania:

- dna wykopu (na zgodność cech mechanicznych gruntu rodzimego z przyjętym w projekcie),
- obsypki rurociągu (materiał, wskaźnik zagęszczenia),
- zasypki wykopów (materiał, wskaźnik zagęszczenia),

wykonać w ramach odbiorów i badań robót ziemnych.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. Ogólne wymagania

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę. Cena ryczałtowa będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie.

Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją.

Płatności będą dokonywane w kwotach wskazanych w Wykazie Cen, po zakończeniu wszelkich prac objętych daną pozycją Wykazu Cen. Roboty nie będą rozliczane na podstawie wskaźnika postępu. Żadne kwoty w ramach poszczególnych pozycji Wykazu Cen nie zostaną poświadczone przez Inżyniera jako należne Wykonawcy zanim nie zostaną wykonane Roboty objęte daną pozycją.

9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Wszystkie roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące nie stanowiące odrębnego elementu w Rozbiciu Ceny Ryczałtowej (Wykazie Cen) muszą być ujęte w cenie elementów dotyczących robót podstawowych.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

1. PN-B-01700: 1999. Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne. PKN marzec 1999r.
2. PN-B-010702: 1999. Wodociągi i kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania. PKN marzec 1999r.
3. PN-EN 13101:2005 Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
4. PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
5. PN-EN 752-1: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje. PKN styczeń 2000r.
6. PN-EN 752-2: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania. PKN styczeń 2000r.
7. PN-EN 752-3: 2000. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie. PKN styczeń 2000r.
8. PN-EN 752-4: 2001. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko. PKN marzec 2001r.
9. PN-EN 752-5: 2001. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja. PKN marzec 2001r.
10. PN-EN 752-6: 2002. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Układy pompowe. PKN marzec 2002r.
11. PN-EN 752-7: 2002. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie. PKN marzec 2002r.
12. PN-EN 752:2008. Drain and sewer systems outside buildings (Zewnętrzne systemy kanalizacyjne). PKN marzec 2008r.
13. PN-EN 858-1: Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna); Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością. PKN, kwiecień 2005.
14. PN-EN 858-2: Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna); Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja. PKN, kwiecień 2005.
15. PN-EN 858-1:2005/A1: Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna); Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością. PKN, styczeń 2007.
16. PN-90/B-02711. Kanalizacja. Pomiar ciągły natężenia przepływu objętościowego ścieków. Wytyczne projektowania. PKN kwiecień 1990r.

17. PN-S-02204. Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg. PKN grudzień 1997r.
18. PN-B-12042. Drenowanie. Projektowanie rozstawu i głębokości drenowania na
19. podstawie kryteriów hydrauliczno-hydrologicznych. PKN grudzień 1998r.
20. PN-EN 476: Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w kanalizacji grawitacyjnej.
21. PN-EN 1610: Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
22. PN-EN 13598-1: Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej. Nieplastyfikowany Poli(chlorek winylu) (PVC), polipropylen (PP) i polietylen (PE), Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi.
23. PN-EN 1917:2004 / AC:2009 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
24. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
25. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
26. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
27. PN-B-14501:1990 Zaprawy budowlane zwykłe
28. PN-B-19701:1997 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

10.2. Inne dokumenty

- Wymagania techniczne COBRI INSTAL Zeszyt 9. „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdz. IV - 1989 r. – Roboty ziemne.