

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

U-03.02.01

KANALIZACJA DESZCZOWA

Spis treści

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót - Kanalizacja deszczowa	3
1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot specyfikacji	3
1.3. Określenia podstawowe	3
1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. Ogólne warunki dotyczące materiałów	4
2.2. Rury kanalizacyjne	5
2.3. Studzienki kanalizacyjne	5
2.4. Studzienki wpustów ulicznych	6
2.5. Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych	6
2.6. Skrzynki rozsączające	6
2.7. Urządzenia podczyszczające	6
2.8. Materiał na podsypkę i obsypkę i zasypkę rur	7
2.9. Przejście szczelne	7
2.10. Składowanie materiałów na placu budowy	7
2.11. Odbiór materiałów na budowie	7
3. SPRZĘT	8
3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych	8
3.2. Do robót montażowych	8
4. TRANSPORT	8
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	8
4.2. Transport rur	8
4.3. Transport kręgów	8
4.4. Transport włazów kanałowych	9
4.5. Transport wpustów żeliwnych	9
4.6. Transport mieszanki betonowej	9
4.7. Transport kruszyw i bruku kamiennego	9
4.8. Transport cementu i jego przechowywanie	9
4.9. Transport materiałów do zasypek	9
5. WYKONANIE ROBÓT	9
5.1. Opracowania projektowe	9
5.2. Roboty przygotowawcze	9
5.3. Roboty ziemne	10
5.4. Podsypka	11
5.5. Odwodnienie dna wykopu	11
5.6. Roboty montażowe	11
5.6.1. Głębokość ułożenia kanału i rurociągu	11
5.6.2. Opuszczanie rur do wykopu	11
5.6.3. Układanie rur	11
5.6.4. Połączenia rurowe	11
5.6.5. Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu	11
5.7. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe	11
5.7.1. Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych	12
5.7.2. Stateczność i wytrzymałość	12
5.7.3. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych o konstrukcji prefabrykowanej	12
5.7.4. Wpusty deszczowe (uliczne)	12
5.8. Przykanaliki	12
5.9. Separator	13
5.10. Podłączenie do studzienek i wpustów	13
5.11. Montaż skrzynek retencyjno-rozsączających	13
5.12. Próby szczelności	13
5.13. Zasyp wykopu	13
5.14. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu, deskowania	14
5.15. Nasyp nad kanałem	14
5.16. Ochrona przed korozją	14

5.17	Zabezpieczenie/demontaż z odtworzeniem ogrodzeń	14
5.18	Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia	14
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	14
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	14
6.3	Kontrola, pomiary i badania w czasie robót	14
6.4	Dopuszczalne tolerancje i wymagania	15
6.5	Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową	15
8.1	Ogólne zasady odbioru robót.....	15
8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.....	15
8.3	Odbiór końcowy	16
8.4	Zapisywanie wyników odbioru technicznego	16
8.5	Ocena wyników badań	16
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	16
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	16
9.2	Cena jednostki obmiarowej.....	16
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	16
10.1	Normy	16
10.2	Inne dokumenty.....	17

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót - Kanalizacja deszczowa

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót kanalizacji deszczowej w ramach realizacji inwestycji; „Budowa parkingu przy ul. Dolina Karpią w Zatorze”

1.2. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja (ST) obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową

W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- roboty zabezpieczeniowe istniejącej infrastruktury,
- podsypki i obsypki rur,
- budowa kanałów deszczowych
- budowa przykanalików do wpustów
- budowa (montaż) wpustów i studzienek kanalizacyjnych,
- zabudowa wylotów/wlotów do kanalizacji
- zabudowa armatury i urządzeń,
- próby szczelności;
- ochrona przed korozją,
- zasyp wykopów,
- kontrola jakości,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

1.3. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST:

Kanał - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych i roztopowych.

Kanał otwarty /koryto żelbetowe o przekroju prostokątnym/ - kanał którego górna część obwodu przekroju poprzecznego jest otwarta.

Kanał zamknięty - kanał, którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty.

Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

Kolektor, kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów i odprowadzenia ich do pompowni, oczyszczalni lub odbiornika.

Kanał przełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej większej lub równej 1,0 m.

Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Studzienka przełotowa - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

Studzienka połączeniowa - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych, w jeden kanał odpływowy.

Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

Studzienka monolityczna - studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów

Studnia chłonna - studzienka z kręgów, przeznaczona do zbierania wody powierzchniowej i wchłaniania jej przez podłoże gruntowe

Komora robocza - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

Wysokość komory roboczej - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

Spocznik - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

Płyta pokrywowa (pośrednia) - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Skrzynka wpustu deszczowego - zwieńczenie wpustu, składające się z korpusu i kratki, osadzone na zestawie odpływowym w miejscu jego zabudowy.

Podsypka – element posadowienia rury lub studzienki, który stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej oraz do stabilizacji przewodu w osi podłużnej.

Obsypka – jest to element zabezpieczający rurę lub studzienkę, który stanowi grunt nasypowy usypany powyżej podsypki o odpowiedniej granulacji

Eksfiltracja - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.

Infiltracja - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

Złącze zgrzewane - połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

Zgrzeina - miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

Rura ochronna na kablu - rura o średnicy większej od kabla elektrycznego bądź teletechnicznego z tworzywa sztucznego dwudzielna, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z kablem, służąca do zabezpieczenia istniejącej sieci w miejscach skrzyżowań z siecią projektowaną.

Wylot kanału - obiekt na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

Obiekty sieciowe - Wszelkie obiekty należące do sieci kanalizacyjnej a nie będące rurociągami –osadniki, separatory, komory czyszczakowe, studzienki rozprężne, regulatory przepływu itp.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dla robót podano ST „Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Niezbędne dane istotnie z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich,
- ochrony środowiska,
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

2. MATERIAŁY

2.1 Ogólne warunki dotyczące materiałów

Ogólne warunki dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST. „Wymagania Ogólne”.

Stosowane materiały i elementy przewidziane do zastosowania muszą spełniać wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych Dz.U. z 2021 poz. 1213 z dnia 16 kwietnia 2004r. Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Dopuszczalne jest wyłącznie użycie wyrobów oznaczonych znakiem B lub CE (wyrób budowlany), posiadanie aprobat technicznych na cały stosowany asortyment rur, kształtek, armatury i studzienek lub świadectw zgodności z PN oraz konieczność przedstawienia przez wykonawcę certyfikatów, aprobat i świadectw dopuszczeń na wszystkie użyte materiały i wyposażenie, itd.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznych. Wszystkie wyroby stanowiące elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) muszą być nowe i nieużywane
- wszystkie elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem następujących parametrów:
- sztywność obwodowa - dla rur kanalizacyjnych: min $SN10 \text{ kN/m}^2$
- najwyższa szczelność i trwałość oraz odporność chemiczna połączeń,
- posiadanie odpowiednich aprobat technicznych i dopuszczeń do stosowania (deklarację zgodności wydaną przez dostawcę) na cały asortyment rur i kształtek użytych do budowy. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze.

- powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

Jeżeli Rysunki lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, czyli posiadające:

-certyfikat na znak bezpieczeństwa,

wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji lub

- certyfikat zgodności,

lub deklarację właściwości użytkowych, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa lub

-oznaczone znakowaniem CE,

dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, a europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

- znajdujące się w określonym przez komisję Europejską wykazie wyrobów

mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być zaopatrzone przez producenta w dokument i udostępniane Inwestorowi i nadzorowi budowlanemu w czasie trwania budowy.

Surowiec użyty do produkcji rur, kształtek i studni z tworzyw sztucznych powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat oraz posiadać oświadczenie o zgodności wyrobu budowlanego z indywidualną dokumentacją techniczną odbiorcy, zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 16 kwietnia o wyrobach budowlanych

Należy stosować materiały posiadające oświadczenie o zgodności wyrobu budowlanego z indywidualną dokumentacją techniczną odbiorcy, zgodnie z art. 10 ustawy z dnia 16 kwietnia o wyrobach budowlanych

2.2 Rury kanalizacyjne

Rury kanalizacyjne PVC-U lite kl.S min SN10 zgodnie z PN-EN 1401-1 lub PE/PP wg PN-EN 13476 lub PN-EN 1852-1:2010.

Rury powinny posiadać właściwe aprobaty, atesty i opinie IBDiM, ITB. Przejścia rur przez ściany studni wykonać jako szczelne.

Do każdej partii rur powinna być dołączony:

-deklaracja zgodności lub deklaracje własności użytkowych

-Opinia techniczna Głównego Instytutu Górnictwa dotycząca możliwości stosowania na terenach górniczych

-Oznaczenie znakiem B lub CE (wyrób budowlany),

2.3 Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne betonowe typowe i kaskadowe DN600-DN1200 należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1917:2004 lub Aprobaty technicznej. Studzienki kanalizacyjne z kręgów betowych łączonych na uszczelki samosmarujące i ich elementy.

Studnie z betonu szczelnego wibroprasowanego klasy C35/45, o wodoszczelności W8, kl. eksp. XA1, nasiąkliwości < 5% i mrozoodporności F-150 łączony kręgami za pomocą uszczelki, z zabudowana fabrycznie kinetą monolityczną betonową dostosowaną do średnicy kanałów dopływowych i odpływowych oraz kąta ich włączenia, a także z wbudowanymi króćcami przyłączeniowymi.

Kręgi - prefabrykat z betonu szczelnego wibroprasowanego klasy C35/45, o wodoszczelności W8, nasiąkliwości < 5% i mrozoodporności F-150, łączone na uszczelki

Konusy (zwężki) - prefabrykat z betonu szczelnego wibroprasowanego klasy C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwości < 5% i mrozoodporności F-150, łączony z kręgami za pomocą uszczelki

Komora robocza studzienki kanalizacyjnej powinna mieć spocznik nachylony w kierunku kinety.

Przejścia szczelne – wykonane zgodnie z PN-EN 1917, zamontowane w kręgach na etapie prefabrykacji,
Zwężki betonowe /konusy Powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1917 lub Aprobaty technicznej.

Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe

Powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1.

Włazy kanałowe

Powinny odpowiadać wg PN-EN 124:2000

Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych odpowiadające wymaganiom PN-EN13101:2005 i PN-EN 1917:2004

Przy posadowieniu studzienek należy bezwzględnie przestrzegać wszystkie zalecenia i wskazówki Producenta określonego typu studzienek zastosowanych przez Wykonawcę

Dopuszcza się zastosowanie innych rozwiązań studzienek kanalizacyjnych, szczególnie zgodnych z najnowocześniejszymi rozwiązaniami technicznymi niedostępnymi podczas opracowania dokumentacji technicznej pod warunkiem, że wykonawca uzgodni proponowane rozwiązanie z wszystkimi zainteresowanymi stronami.

2.4 Studzienki wpustów ulicznych

Zaprojektowano wpusty deszczowe betonowe DN500 o głębokości osadnika min 1,0m klasy D400. Parametry studni wpustowych jak studni kanalizacyjnych betonowych. Zaprojektowano wpusty typowe.

2.5 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych

Należy stosować zwieńczenia wg PN-EN 124:2000.

2.6 Skrzynki rozsączające

Podziemnym zbiornik składający się z ażurowych skrzynek z PP-B o wymiarach 1200x600x600mm owiniętych całościowo specjalną geowłókniną PP oraz elementów łączących i uzupełniających;

Skrzynka produkowana metodą wtrysku z PP, składa się maksymalnie z dwóch części; Pojemność skrzynek min 17,28m³

Cały moduł owijany geowłókniną z PP o następujących parametrach:

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż 14,5 kN/m
- wytrzymałość na rozciąganie wszerz 17,5 kN/m
- wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym 0,078 m/s
- masa powierzchniowa 200 g/m²
- grubość 2,3 mm;

Zbiornik pełni funkcje: retencyjną i rozsączającą;

Wymagana Aprobata ITB oraz IBDiM;

Możliwość obciążeń ruchem drogowym: SLW 60;

Odpowiednie ułożenie skrzynek w dolnej części zbiornika do zapewnienia ażurowego kanału inspekcyjnego na całej długości tak, aby była możliwość prowadzenia inspekcji i czyszczenia całego dna zbiornika.

2.7 Urządzenia podczyszczające

Wysokosprawny separator lamelowy z osadnikiem min $Q_{nom}/Q_{max}/V_{os} = 3/30/300$

Wysokosprawny separator lamelowy z osadnikiem, posiadający Deklarację Właściwości Użytkowych i oznakowanie CE na zgodność z normą PN-EN 858-1:2005/A1:2007 oraz krajową deklarację właściwości użytkowych i oznakowanie znakiem budowlanym na zgodność z Krajową Oceną Techniczną. Urządzenie zabezpieczone przed wymywaniem zgromadzonych zanieczyszczeń oraz przystosowane do pracy w warunkach okresowego podtopienia kanalizacji.

Korpus urządzenia z prefabrykowanych elementów betonowych i żelbetowych wykonywany zgodnie z Krajową Oceną Techniczną, dopuszczającą do ich stosowania w obszarach budownictwa ogólnego, w inżynierii komunikacyjnej oraz kolejowej, przystosowany do obciążenia badawczego 300kN zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1917, wykonany z następujących materiałów:

- beton klasy C35/45
- klasa ekspozycji betonu (wg PN-EN 206:2014-04): XC4, XA1, XF1, XD3, XS3
- nasiąkliwość betonu (wg PN-88/B-06250): <5%
- stopień wodoprzepuszczalności betonu (wg PN-88/B-06250): W8
- stopień mrozoodporności betonu w wodzie (wg PN-88/B-06250): F150
- stopień mrozoodporności betonu w 2% NaCl (wg PN-88/B-06250): F50
- wskaźnik w/c (wg PN-EN 206:2014-04): ≤ 0,45

-
- zbrojenie ze stali AIII/AIIIN
 - odporność chemiczna betonu bez powłok wg wymagań PN-EN 858-1:2005/A1:2007.

2.8 Materiał na podsypkę i obsypkę i zasypkę rur

Materiał do wykonania podsypek i obsypek.

Grunt niespoisty frakcji piaskowej nie zawierający frakcji żwirowej i kamienistej ze względu na ryzyko uszkodzenia rur. na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm PN-EN 13242+A1 oraz PN-S 02205.

Materiał do zasypek

Grunt rodzimy, grunt z dokopu, przydatny do wykonania robót ziemnych (zgodnie z PN-EN 1610:2002 oraz PN-S-02205), umożliwiający otrzymanie wymaganego wskaźnika zgęszczenia .

2.9 Przejście szczelne

dla rur z PVC/PP/PE w celu przejść rur przez ścianę studzienek, komór: tuleje ochronne bądź przejścia systemowe oferowane przez producenta rur.

2.10 Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wiele warstwowo. W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równoległe.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

W przypadku pionowego składowania rur betonowych ilość warstw nie może przekroczyć 2 m.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. piasek do zapraw należy składować w przymach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Kształtki z polipropylenu należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

Rury przewodowe i ochronne

Rury z tworzyw sztucznych powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z PE i PP, PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzenie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane osobno, a gdy nie jest to możliwe rury o grubszej ścianie i największych średnicach winny znajdować się na spodzie.

Rury nie powinny być składowane bezpośrednio na podłożu. W tym celu należy zastosować podkłady i przekładki drewniane o szerokości od 5÷10 cm, rozmieszczonych w odstępach od 1÷2 m, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m dla rur PVC i PP, natomiast dla rur o konstrukcji spiralnej 3,0÷4,0 m. Przekładki powinny być płaskie i odpowiednio szerokie, aby nie powodowały deformacji rury. W przypadku rur kielichowych, kielichy należy układać tak, aby nie ulegały deformacji (ułożenie na przemian). Zabezpieczenia przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych.

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

Składowanie winno odpowiadać warunkom określonym przez Producenta, z zapewnieniem BHP.

Armatura (zasuwy, nasuwki, kompensatory, zespoły zaporowe)

Armatura zgodnie z normą PN-92/M-74001 powinna być przechowywana w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem w czasie jego składania i poboru. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa powinny być oddzielone w celu uniknięcia zmieszania się. Nie wolno dopuszczać do odpływu kruszyw z placu składowanego podczas deszczu.

2.11 Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość i terminowość robót.

3.1 Do robót ziemnych i przygotowawczych

można stosować następujący sprzęt:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m³,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyładowcze.

3.2 Do robót montażowych

można stosować następujący sprzęt:

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwigą,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- żuraw,
- spawarki.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inżynier.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót. Roboty w pobliżu sieci uzbrojenia terenu należy wykonywać ręcznie.

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach i Specyfikacji i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

4.2 Transport rur

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Materiały należy układać równomiernie na całej powierzchni, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych z założeniem klinów pod kolejne rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym (np. tektura falista). Pod łańcuchy spinające burty pojazdy należy podłożyć materiał wyściółkowy (np. tektura falista). Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rur. Wyladunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucić ze środków transportowych, lecz rozładować po pochyłych legarach lub przy użyciu specjalnych zawiesi zapewniające podparcie rur w co najmniej w dwóch miejscach. Ponadto, przy załadunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów BHP oraz przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym. Armaturę o małych średnicach oraz kołnierze przewozi się w skrzyniach.

4.3 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.

4.4 Transport włazów kanałowych

Włazy kanałowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

4.5 Transport wpustów żeliwnych

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

4.6 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.

4.7 Transport kruszyw i bruku kamiennego

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

4.8 Transport cementu i jego przechowywanie

Transport cementu i przechowywanie należy zapewnić w taki sposób, aby zabezpieczyć przed pyleniem, zanieczyszczeniem lub zawilgoceniem.

4.9 Transport materiałów do zasypek

Materiały do zasypek mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dedykowanymi do transportu materiałów sypkich. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz zapewnić ochronę przed wpływami atmosferycznymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Przewody kanalizacyjne należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002 i „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL oraz wymaganiami szczegółowymi.

5.1 Opracowania projektowe

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia i odwodnienia wykopów.

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm.

Projekty podlegają akceptacji Inżyniera.

5.2 Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy sieci stanowią rysunki i projekt techniczny.

Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do drogi z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych.

Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.

Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału.

Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.

Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

Przed przystąpieniem do każdego odcinka wyprzedzająco, Wykonawca wykona wykopy kontrolne w celu ustalenia dokładnej lokalizacji istniejących mediów oraz ich średnic. Po wykonaniu odkrywek zostanie ustalona konieczność zastosowania rur ochronnych i w razie potrzeby dobór odpowiednich średnic rur ochronnych. Wykonawca uzgodni sposób zabezpieczenia skrzyżowań oraz sposób odbioru z wpisem do Dziennika Budowy zabezpieczenia sieci istniejących. Każdorazowo prace w rejonie istniejących skrzyżowań należy prowadzić pod nadzorem przedstawicieli dysponentów sieci.

Nie wyklucza się istnienia uzbrojenia niezainwentaryzowanego na mapie.

Przed rozpoczęciem robót kanalizacyjnych należy wykonać pomiary rzędnych istniejących odbiorników w celu potwierdzenia rzędnych przyjętych w dokumentacji

5.3 Roboty ziemne

Wykopy pod przebudowę kanalizacji deszczowej należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-10736, PN-EN 1610

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie i złoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Jeżeli materiały obudowy nie są fabrycznie zabezpieczone przed szkodliwym wpływem warunków atmosferycznych, to powinny one być zabezpieczone przez Wykonawcę poprzez zastosowanie odpowiednich środków antykorozyjnych lub impregnacyjnych właściwych dla danego materiału.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Przed wykonaniem prac należy wykonać przekopy kontrole w celu potwierdzenia posadowienia istniejącego uzbrojenia podziemnego. Nie wyklucza się możliwości istnienia innych sieci niezainwentaryzowanych na mapie.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału/rurociągu połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wykonanie obrysu wykopu należy dokonać przez ułożenie przy jego krawędziach bali lub dyli deskowania w ten sposób, aby jednocześnie były ustalone odcinki robocze. Elementy te należy przytwierdzić kołkami lub klamrami.

Minimalna szerokość wykopu w świetle ewentualnej obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić od 0,4 do 1,0 m plus średnica zewnętrzna przewodu w zależności od średnicy przewodu zgodnie z PN-EN1610. Deskowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Struktura gruntu dna wykopu nie powinna być naruszona na głębokości większej niż 0,2 m i na odcinkach dłuższych niż 3 m.

Zdjęcie pozostawionej warstwy (0,20 m) gruntu należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

W gruntach skalistych lub kamienistych na dnie wykopu kanalizacja powinna być ułożona warstwa wyrównawcza grubości 0,1 do 0,2 m z ziemi nie zawierającej grud, kamieni i gnijących resztek roślinnych.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszczach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,
- przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0 m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie wypraskami lub ścianką szczelną z grodzic stalowych.

W wypadku umocnienia wypraskami umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Umocnienie ścianką szczelną z grodzic stalowych wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony

grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.
Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej

5.4 Podsypka

Dla kanałów i rurociągów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę z piasku lub gruntu frakcji piaskowej grubości 20 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijkami ręcznymi.

5.5 Odwodnienie dna wykopu

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłucznia lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sącze z rur PVC lub z polipropylenu ϕ 50 do ϕ 150 mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu.

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych 50 cm umieszczonych w dnie wykopu co ca'50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

5.6 Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków oraz szczelność zgodnie z Dokumentacją Projektową. Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika w górę projektowanego odcinka. Spadek dna wykopu powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową. W dnie wykopu należy wykonać zagłębienia pod kielichy. Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur i montowania połączeń siodłowych. Przewody kanalizacyjne na całej długości powinny być ułożone w ziemi.

Przewody kielichowe należy układać kielichami w przeciwnym kierunku niż kierunek przepływu ścieków.

Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Oś przewodu w wykopie powinna być wytyczona i oznakowana.

5.6.1 Głębokość ułożenia kanału i rurociągu

Należy zachować głębokość ułożenia kanałów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.6.2 Opuszczanie rur do wykopu

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie. Przy opuszczaniu rur do wykopu niedopuszczalne jest zrzucanie rur w sposób mogący negatywnie wpłynąć na ich wytrzymałość

5.6.3 Układanie rur

Rury kanalizacyjne należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez wykonanie podsypki dobrze ubitej. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

5.6.4 Połączenia rurowe

Elementy wykonane z rur i kształtek PP/PVC należy łączyć na uszczelkę. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność. Szczegółowe warunki montażu różnego rodzaju złącz są podane przez producentów wyrobów. Przy wykonywaniu połączeń należy przestrzegać zalecanych przez producentów wymagań i wskazówek indywidualnych dla każdego typu połączenia i uzależnionych od średnicy i materiału kanału głównego.

5.6.5 Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

5.7 Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-1917:2004

Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy wykonywaniu studzienek

należy przestrzegać ustaleń dokumentacji projektowej oraz następujących zasad:

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć strop w strop
- studzienki wykonywać należy w wykopie szeroko-przestrzennym o ścianach umocnionych
- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki
- zaleca się zapewnienia możliwości dojazdu do studzienki
- Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studzienek należy wykonać jako szczelne dostosowane do zastosowanego systemu rur.

5.7.1 Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału. Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być nie mniejsze niż 1,0 m.

5.7.2 Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody. Studzienka powinna być posadowiona na płycie dennej i podbudowie.

5.7.3 Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych o konstrukcji prefabrykowanej

Należy wykonać zgodnie z PN-EN 1917 lub Aprobata Techniczną.

Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0 m.

W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

W uzasadnionych przypadkach z pisemną zgodą przyszłego użytkownika dopuszcza się stosowania studzienek o mniejszych średnicach.

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych /z betonu C35/45

Zaleca się :

- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-03 wraz z domieszkami uszczelniającymi,
- kręgi betonowe wg PN-EN 1917 lub Aprobaty technicznej.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy należy usytuować nad stopniami żłazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem. Pod dno należy ułożyć podsypkę o grubości 20 cm w gruncie suchym, ze żwiru z drenażem w gruncie nawodnionym.

Studnie kanalizacyjne wykonać zgodnie z PN-EN 1917, PN-B-03264:99, PN-92/B-10735 jako typowe z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy wewnętrznej 1000-1200 mm z betonu klasy nie niższej niż B45 (C35/45), wodoszczelnego (W8), małonasiakliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego F-150, zgodnie z normą DIN 4035 część 1 i AT 92/B-10729. Zaprojektowano studzienki kanalizacyjne z kinetami. Dolną część komory roboczej wykonać z prefabrykowanego elementu dennego ϕ 1000 lub 1200 mm. Górną część studni wykonać z kręgów betonowych ϕ 1000 lub 1200 mm i przykryć zwężką lub płytą pokrywową. Na zwężce lub płycie osadzić wąż żeliwny typu ciężkiego wg PN-EN 124:2000. W ścianach studni osadzić stopnie żłazowe żeliwne wg PN-EN 13101:2005.

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studni zaizolować bitizolem R+2G lub innym środkiem o takich samych właściwościach.

Łączenie elementów prefabrykowanych na uszczelkę gumową.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne (wykonane na etapie prefabrykacji elementów studzienki) w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

W ścianach studzienek osadzone są przejścia szczelne dla przyłączy kanalizacyjnych do połączenia z kanałami PP/PE/PVC. Przejścia szczelne wklejane w nawiercanych otworach w ścianie studzienki.

5.7.4 Wpusty deszczowe (uliczne)

Wykonanie wpustów deszczowych jest podobne jak kanalizacyjnych. Średnica wewnętrzna wpustów wynosi DN500 mm. Głębokość osadnika studzienki wynosi 1,0 m.

Zastosowano wpust ściekowy typu ciężkiego D400 z pierścieniem odciążającym.

5.8 Przykanaliki

Podłączenie odwodnienia do kanalizacji deszczowej należy wykonać za pomocą przykanalików.

Przykanaliki należy wykonać z rur kanalizacyjnych PP/PE lub PVC min SN8/SN10 DN200 mm. Włączenie przykanalików do studni wykonać jako szczelne

5.9 Separator

Montaż separatora zgodnie z wytycznymi producenta

5.10 Podłączenie do studzienek i wpustów

Średnice wylotu i wlotu do studzienek powinny być przystosowane do zastosowanego typu rur. Połączenie z innymi typami rur wykonać za pomocą adaptorów. Przy podłączaniu należy przestrzegać wytycznych producenta rur. Ogólnie należy:

- ustawić rurę kanalizacyjną osiowo do Wlotu/Wylotu urządzenia,
- zwilżyć uszczelkę kielicha rury i zewnętrzną powierzchnię króćca środkiem poślizgowym,
- powoli wcisnąć kielich na króciec na głębokość określoną przez producenta rur,
- poruszyć rurę przyłączeniową w różnych kierunkach w celu ułożenia się uszczelki.
- podłączenie drenażu należy wykonać bezwzględnie powyżej stropu przykanalika

5.11 Montaż skrzynek retencyjno-rozsączających

Skrzynki retencyjno- rozsączające należy zabudować zgodnie z dokumentacją techniczną, decyzją pozwolenia wodnoprawnego, wymaganiami producenta oraz zgodnie ze sztuką budowlaną.

Zbiornik retencyjno –rozsączający ze skrzynek ażurowych musi zapewniać:

- Dostęp do kanałów inspekcyjnych za pomocą studzienek inspekcyjnych zgodnie z wytycznymi producenta
- Funkcję inspekcji ułatwiającą odbiór techniczny po montażu oraz możliwość prowadzenia cyklicznych przeglądów stanu zbiornika;
- Możliwość czyszczenia polegającą na wprowadzeniu przez studzienki inspekcyjne urządzeń czyszczących (dysze do hydrodynamicznego czyszczenia wodą, np. WUKO).

Samonośnie skrzynki należy układać w wykopie o gładkiej wypoziomowanej powierzchni dna i przestrzegać wytycznych zagęszczenia podsypki i obsypki.

Pod skrzynkami i po bokach przewidziano min 0,4m podsypkę i obsypkę żwirową o granulacji 8-16mm lub 16-32 mm, która ułatwia infiltrację, stanowi dodatkowa pojemność awaryjną, oraz zapobiega zanieczyszczeniu geowłókniny drobnymi frakcjami piasku pylastego.

Odpowietrzenie układu wykonane będzie za pomocą rury wywiewnej Fi*110mm (podłączenie do skrzynek Fi*160mm w górnej części) i wyprowadzone nad teren min 0,5 m.

5.12 Próby szczelności

Kanalizacja grawitacyjna - Przed zasypaniem a po ułożeniu odcinków kanałów deszczowych należy wykonać próbę szczelności kanalizacji. Próbę szczelności należy wykonać jako hydrauliczną dla sprawdzenia przede wszystkim szczelności połączeń rur, zgodnie z obowiązującymi normami. Wymagania, co do próby szczelności precyzuje norma PN-EN 1610:2002.

5.13 Zasypanie wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu. Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

• Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał)

Przy wykonaniu zasypania należy przestrzegać następujących zasad: zasypanie powinno być wykonywane równomiernie i równocześnie z obu stron rury,

• Wymaganie odnośnie zagęszczenia warstw podłoża, podsypki, obsypki, zasypki:

Wymaganie zależnie od głębokości badanej warstwy w stosunku do podłoża konstrukcji nawierzchni:

- $I_s > 0,97$ jeżeli badana warstwa leży na głębokości $> 1,2$ m od podłoża konstrukcji nawierzchni
- $I_s > 1,00$ jeżeli badana warstwa leży na głębokości $< 1,2$ m od podłoża konstrukcji nawierzchni
- $I_s > 0,95$, jeżeli badana warstwa leży poza korpusem drogowym (tereny zielone)

W przypadku lokalizowania kanalizacji na gruntach słabonośnych należy wykonać wzmocnienie lub wymianę gruntu. Jeśli nie będzie możliwe uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia w podłożu wykonawca wykona ulepszenie gruntu rodzimego, lub wykona wymianę gruntu podłoża na grubość przewidzianą w projekcie.

Należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić izolacji studni podczas wykonywania zasypania i zagęszczenia gruntu.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami Specyfikacji części drogowej i PN-S-02205. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

Dodatkowym zabezpieczeniem przed utratą zagęszczenia gruntu oraz wymywaniem podsypki piaskowej jest zastosowanie geowłókniny. Geowłókniny należy zastosować w przypadku gdy zachodzi potrzeba wzmocnienia podłoża przez wymianę warstwy gruntu rodzimego na grunt o lepszych parametrach. Geowłóknina stanowi zabezpieczenie podłoża przed osłabieniem słabym gruntem rodzimym.

Geowłókniny należy również zastosować w miejscach gdzie istnieje możliwość wymywania podsypki piaskowej w grunt skalisty, to na dnie wykopu należy ułożyć geowłókninę 300 g/m² o szerokości: dna wykopu + 0,7 m z każdej strony na wywinięcie geowłókniny (pod rury i studzienki).

5.14 Rozbiórka umocnienia ścian wykopu, deskowania

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

5.15 Nasyp nad kanałem

Na odcinkach kanałów (doprowadzających i odprowadzających) gdzie przykrycie jest niewystarczające należy wykonać obsypkę rur zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przy przykryciu <1,4m zastosować ocieplenie kanału

5.16 Ochrona przed korozją

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i połączeniowych z kręgów żelbetonowych oraz studzienek osadnikowych należy zaizolować wg instrukcji producenta studni.

Elementy metalowe jak: stopnie łazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować wg instrukcji producenta studni.

5.17 Zabezpieczenie/demontaż z odtworzeniem ogrodzeń

W przypadku kolizji projektowanej sieci z istniejącym ogrodzeniem należy zabezpieczyć przedmiotowe ogrodzenie lub je zdemontować a po zakończeniu zadania odtworzyć.

5.18 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia

Na skrzyżowaniach i zbliżeniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi oraz teletechnicznymi należy zabezpieczyć kable rurą dwudzielną. W przypadku skrzyżowań z innymi istniejącymi sieciami sanitarnymi przy zbliżeniach gdzie odległość pionowa ścianek zewnętrznych projektowanej kanalizacji deszczowej $\leq 0,5$ lub gdy nie jest zachowana odległość pozioma należy założyć rurę osłonową zgodnie z uzgodnieniami branżowymi i pod nadzorem gestora sieci.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać przekopy kontrolne.

Nie wyklucza się istnienia niezinventaryzowanego uzbrojenia podziemnego

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz Robót.

Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę Robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić ponowne badania.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową, wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu i nasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodu na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, warstwy ochronnej nasypu, zabezpieczenia studzienek przed korozją

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić receptę,
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.)

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać również oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:

- stref montażowych,
- dróg dowozu materiałów do stref montażowych,
- miejsc składowania materiałów,
- miejsc do składowania gruntu z wykopów.

6.3 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,

- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa min. lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu zgodnie z BN-77/8931-12, w którym wskaźnik zagęszczenia I_s należy określać w porównaniu do wyników otrzymanych wg normalnej próby Proctora przeprowadzonej zgodnie z normą PN-B-04481:1988, oraz zgodnie z zapisami zawartymi w ST
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie kompletności wszystkich Robót,
- przedstawienie Inżynierowi/Kierownikowi Projektu wyników badań prefabrykatów, potwierdzające wymagania określone w niniejszej ST.

6.4 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 10cm
- odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże nie powinno przekroczyć ± 3 cm
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm, dla pozostałych przewodów – 5 cm
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm
- dopuszczalne odchylenia w planie osi przewodu od ustalonego na ławach celowniczych nie powinny przekroczyć: dla przewodów z tworzyw sztucznych i z betonu sprężonego 2 cm
- dopuszczalne odchylenie wymiarów w planie studzienek i promieniu łuków kołowych od przyjętych w dokumentacji nie powinno przekraczać ± 5 cm
- dopuszczalne odchylenie wymiarów wysokości stopni powodujących zmianę spadku przewodu między studzienkami nie powinno przekraczać ± 3 mm
- dopuszczalne odchylenie spadku (różnice rzędnych w profilu) ułożonego przewodu od przewidzianego w dokumentacji nie powinno przekroczyć w każdym jego punkcie ± 1 cm
- dopuszczalne zmiany kierunku w planie układanego przewodu na połączeniu rur nie mogą przekraczać: 1° kąta odchylenia ($\text{tangens k\acute{a}ta} = 0,017$)
- dopuszczalny całkowity ubytek wody dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami – wg PN-EN 1610.

6.5 Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową

- a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Rysunków i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- d) Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową robót jest:

- metr (m) ułożenia i montażu rury przewodowej/kanalu o danej średnicy wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- komplet (kpl.) zabudowy studni z kręgów betonowych, wpustu, separatora, skrzynki, armatury z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru wykonanej kanalizacji dokonuje Inżynier na budowie na ogólnych zasadach odbioru określonych w ST „Wymagania Ogólne”. Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. W przypadku niezgodności choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty te uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich naprawy na koszt własny. Z odbioru końcowego sporządza się protokół

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji deszczowej, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych, uzbrojenia i obiektów,
- wykonanie deskowania,
- przebieg betonowania,
- wykonanie zasypek,
- wykonanie wpustów deszczowych,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej,
- próby szczelności,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania,

Odbiór wykonanych Robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu. Montaż studni i wpustów podlega odbiorowi Robót ulegających zakryciu oraz odbiorowi końcowemu według zasad podanych w ST

8.3 Odbiór końcowy

Jest to odbiór techniczny całego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych.
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

8.4 Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

8.5 Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- niezbędne badania i pomiary,
- wykonanie wszystkich prac związanych z budową kanalizacji deszczowej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 1852-1:2010

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji

PN-EN 13476-3+A1:2009

Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

PN-EN 1610:2015

Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.

PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-S-02205: 1998 PN-EN 1917:2004	Drogi samochodowe -- Roboty ziemne -- Wymagania i badania Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-EN 13598-2:2016	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) -- Część 2: Specyfikacje studzienek włączowych i niewłączowych
PN-EN 858-1	Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) -- Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych w drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
PN-EN 13242+A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-B-06050:1999 PN-B-10736:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-B-30150:1997 PN-C-89221:1998/Az1:2004	Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy. Rury z tworzyw sztucznych. Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PE i GRP) (zmiana Az1:2004).
PN-B-12040:1998 PN-90/B-04615 PN-B-24620:1998 PN-B 06265:2004	Wyroby budowlane ceramiczne. Rurki drenarskie. Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań. Lepik, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno. Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003, Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 1008:2004 PN-90/B-14501 PN-EN 13139:2003 PN-EN 12620:2010 PN-EN 197-1:2002	Woda zarobowa do betonu. Metody pobierania próbek. Zaprawy budowlane zwykłe. Kruszywa do zaprawy. Kruszywa do betonu. Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
PN-EN 206+A1	Beton – Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

10.2Inne dokumenty

- Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r (t.j. Dz.U. z 2021 poz. 2351)
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (t.j. Dz. U. z 2021 poz 1973.),
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (t.j. Dz.U. z 2021 poz. 1213)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie.
- Polskie Normy, normy branżowe, aprobaty techniczne IBDiM, bezpośrednie uzgodnienia branżowe.

Uwaga: Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy oraz pod nadzorem Gestorów sieci