

## SST.03.00. KANALIZACJA DESZCZOWA GRAWITACYJNA, URZĄDZENIA DO PODCZYSZCZANIA

<b>Kody CPV</b>	<b>Opis</b>
45000000-7	Roboty budowlane
45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie Inżynierii lądowej i wodnej
45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu
45232000-2	Roboty pomocnicze w zakresie rurociągów i kabli
45232400-6	Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych
45232410-9	Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej
45231000-5	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, ciągów komunikacyjnych i linii energetycznych
45231300-8	Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków
45231100-6	Ogólne roboty budowlane związane z budową rurociągów
45231110-9	Roboty budowlane w zakresie kładzenie rurociągów
45231113-0	Poziomowanie rurociągów
45231112-3	Instalacja rurociągów
45231111-6	Podnoszenie i poziomicowanie rurociągów

## SPIS TREŚCI

1. Przedmiot opracowania .....	4
1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej .....	4
1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej.....	4
1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną.....	4
1.4. Określenia podstawowe.....	4
2. Materiały .....	4
2.1. Wymagania dotyczące materiałów.....	4
2.2. Rury .....	5
2.3. Osadnik zawiesziny mineralnej.....	5
2.4. Separator substancji ropopochodnych .....	5
2.5. Studnie betonowe i żelbetowe .....	6
2.6. Cement .....	6
2.7. Piasek na podsypkę i obsypkę rur .....	6
2.8. Materiały izolacyjne .....	6
2.9. Składowanie materiałów.....	6
2.8.1 Rury kanalizacyjne .....	7
2.8.2 Kształtki i złączki .....	7
2.8.3 Studzienki betonowe.....	7
2.8.4 Kruszywo .....	7
2.8.5 Cement.....	7
2.8.6 Włazy kanałowe i stopnie.....	7
2.10. Odbiór robót na budowie .....	7
3. Sprzęt .....	8
3.1. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej i zabudowy zbiorników .....	8
4. Transport .....	8
5. Prowadzenie robót.....	9
5.1. Zasady wykonania robót.....	9
5.2. Roboty przygotowawcze .....	9
5.2.1 Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.....	9
5.2.2 Ocena stanu technicznego budynków .....	9
5.3. Roboty ziemne – wykopy.....	10
5.4. Odwadnianie wykopów .....	11
5.5. Przygotowanie podłoża .....	11
5.6. Roboty montażowe .....	11
5.6.1. Kanalizacja deszczowa .....	12
5.6.2. Układanie rur i studni w gruntach słabonośnych .....	13
5.6.3. Układanie rur i studni przy wysokim poziomie wód gruntowych .....	13
5.6.4. Zabezpieczenie rur i studni geowłókniną .....	13
5.6.5. Próba szczelności .....	13
5.7. Roboty montażowe – przejścia pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami.....	13
5.7.1 Skrzyżowanie z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi i teletechnicznymi.....	13
5.7.2 Skrzyżowanie z istniejącymi gazociągami.....	14
5.7.3 Skrzyżowanie z istniejącymi rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi .....	14
5.7.4 Roboty montażowe – zasypy .....	14
5.7.5 Zasypanie wykopów i ich zagęszczanie .....	14
5.8. Wytyczne wykonania w pasie drogowym.....	14
6. Kontrola jakości robót .....	14

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	14
6.2. Kontrola, pomiary i badania .....	15
6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania .....	16
7. Obmiar robót .....	16
8. Odbiór robót i podstawy płatności .....	16
8.1. Zasady Odbioru Robót .....	16
8.2. Podstawa płatności .....	16
9. Przepisy związane .....	17

## 1. Przedmiot opracowania

### 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową sieci kanalizacyjnej deszczowej grawitacyjnej tj. zabudowy na istniejącym ciągu budowy urządzeń podczyszczających; osadnika zawiesziny mineralnej i koalescencyjnego separatora substancji ropopochodnych.

### 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej

Niniejsza ST będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. niniejszej ST dla realizacji zadania wymienionego w punkcie 1.1 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

### 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przebudowy odcinka kanalizacji deszczowej i zabudowy urządzeń do podczyszczania. W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe,
- inne roboty montażowe sieciowe,
- odwodnienie wykopów,
- próba szczelności,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

### 1.4. Określenia podstawowe

#### **Kanalizacja deszczowa.**

Sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych i roztopowych.

#### **Kolektor grawitacyjny.**

Kanał przeznaczony do grawitacyjnego spływu ścieków.

#### **Kształtki.**

Wszelkie łączniki służące do zmian kierunków, średnic, rozgałęzień, itp.

#### **Przeszkody.**

Obiekty, urządzenia, instalacje zlokalizowane na trasie projektowanej kanalizacji.

#### **Rura ochronna.**

Rura o średnicy większej od rury przewodowej służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczania przewodu przy przejściach pod przeszkodą terenową.

#### **Studzienka kanalizacyjna.**

Studzienka zlokalizowana na rurociągu kanalizacyjnym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w punkcie 1.7 *ST.00.00. Wymagania ogólne* oraz w pozostałych zamieszczonych w ramach niniejszego opracowania specyfikacjach technicznych.

## 2. Materiały

Materiały muszą spełniać wymogi opisane w punkcie 2 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

### 2.1. Wymagania dotyczące materiałów.

Wykonawca zobowiązany jest:

- dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznych,
- stosować wyroby produkcji krajowej lub zagranicznej posiadające aprobaty techniczne i deklaracje zgodności wydane przez odpowiednie Instytuty Badawcze. Wymagane jest trwałe fabryczne oznakowanie wyrobów dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności

- dotyczy konkretnej partii dostawy,
- powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację,
- wszystkie elementy kanalizacji (rury, studzienki, kształtki, itd.) wykonać z zachowaniem najwyższej szczelności i trwałości oraz odporności chemicznej połączeń.

## 2.2. Rury

Zestawienie średnic i długości kanalizacji przedstawiono w dokumentacji wykonawczej. Do budowy kanalizacji deszczowej należy zastosować rury zgodnie z dokumentacją projektową.

### Rury kanalizacyjne:

- PP/PP-B kl. S (SN10) wg PN-EN ISO 9969 rury strukturalne – przewody grawitacyjne
  - Ø1000,
  - uszczelki gumowe
  - wykonane w odcinkach nie dłuższych niż 6m
  - fabrycznie zamontowana uszczelka wargowa zapewniająca szczelność połączenia na kielichach
  - nie dopuszcza się zabudowywania rur z rdzeniem spienionym
  - ścianki rur na całej grubości mają być wykonane z materiału posiadającego tą samą barwę, skład chemiczny i właściwości fizyko-mechaniczne (lite)
  - kształtki do sieci kanalizacyjnej z PP
  - tuleje ochronne z uszczelką, krótkie (dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe studzienek)
  - współczynnik chropowatości dla rur nowych wg Colebrooka – White'a  $k < 0,03\text{mm}$
- betonowe – dla przedmiotowej inwestycji projektuje się zastosowanie połączeń rury betonowej z przejściem szczelnym w studniach żelbetowych

## 2.3. Osadnik zawiesiny mineralnej

Projektuje się betonowy osadnik zawiesiny mineralnej zgodnie z PN-EN 858-1. Osadnik przeznaczony jest do oddzielania zawiesiny mineralnej np. części stałych, piasku, liści, śmieci itp.

Projektuje się osadnik o średnicy Ø2500mm, H=4300mm (wysokość samego zbiornika H=3900mm). Pojemność czynna osadnika min. 8000dm<sup>3</sup>. Powierzchnia zwierciadła cieczy w osadniku, ze względu na skuteczność procesu sedymentacji, powinna wynosić nie mniej niż 4,91 m<sup>2</sup>. Osadnik zabudować na istniejącym kanale betonowym Ø1000, przejście wykonać jako szczelne. Urządzenie powinno być wyposażone w deflektor na wlocie. Zbiornik można dodatkowo wyposażyć w czujnik grubości warstwy osadu, czujnik przepełnienia, króćce wentylacyjne, stopnie złazowe lub drabinkę. Zbiornik z otworem rewizyjnym Ø600mm i włazem kl. D400 Ø600mm.

Konstrukcja osadnika gwarantuje:

Przy przepływie nominalnym - oczyszczenie ścieków zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. i PN-EN 858-1 tj. Stężenie zawiesiny ogólnej na odpływie <100 mg/dm<sup>3</sup>.

## 2.4. Separator substancji ropopochodnych

Projektuje się betonowy koalescencyjny separator substancji ropopochodnych z bypass'em wewnętrznym zgodnie z PN-EN 858-1. Separator przeznaczony jest do oddzielania ze ścieków substancji ropopochodnych (cieczy lekkich).

Projektuje się separator o średnicy Ø2500mm, H=4550mm (wysokość samego zbiornika H=4150mm). Przepływ nominalny separatora  $Q_n = 80 \text{ dm}^3/\text{s}$ , przepływ maksymalny  $Q_{\text{max}} = 800 \text{ dm}^3/\text{s}$ . Pojemność gromadzenia oleju 3800dm<sup>3</sup>. Pojemność czynna komory osadnika 2500 dm<sup>3</sup>. Osadnik zabudować na istniejącym kanale betonowym Ø1000, przejście wykonać jako szczelne. Urządzenie powinno być wyposażone w deflektor na wlocie, wewnętrzny przewód obejścia burzowego bypass, wkład koalescencyjny wielokomorowy, przewód syfonujący odpływ. Zbiornik można dodatkowo wyposażyć w automatyczny pływak do zamknięcia odpływu, czujnik grubości oleju/osadu, czujnik przepełnienia, króćce do poboru

próbek, króćce wentylacyjne, stopnie żłazowe lub drabinkę. Zbiornik z otworem rewizyjnym Ø800mm i wjazem kl. D400 Ø800mm.

Konstrukcja separatora gwarantuje:

Przy przepływie nominalnym - oczyszczenie ścieków zgodne z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. i PN-EN 858-1 tj.

Stężenie subst. ropopochodnych na odpływie <5 mg/dm<sup>3</sup>.

Separator substancji ropopochodnych powinien być wykonany i znakowany znakiem CE zgodnie z ustanowioną zharmonizowaną normą PN EN 858-1 oraz posiadać Deklarację Właściwości Użytkowych CE z Dyrektywą Budowlaną 89/106/EWG.

## 2.5. Studnie betonowe i żelbetowe

Powinny spełniać następujące wymagania:

Wodoszczelna betonowa / żelbetowa W8 studnia kanalizacyjna produkowana wg normy PN-EN 1917:2002, wysokiej jakości beton C35/45. Studnia wykonana jest z elementów prefabrykowanych dostarczanych w postaci monolitycznego dna oraz kręgów. Połączenie elementów obudowy ze sobą wykonuje się poprzez ich spasowanie przy użyciu uszczelki otrzymując w ten sposób całkowicie szczelną komorę monolityczną. Studnia zakończona jest od góry płytą z otworem pod wjazd, od dołu pogrubionym dnem. Dno studni wraz z kręgiem dennym od dołu stanowi monolit co gwarantuje najwyższą szczelność zbiornika w obrębie objętości czynnej studni. W powierzchni bocznej płaszcza studni montowane są przyłącza dopływu oraz odpływu, których usytuowanie jest zależne od warunków lokalnych. Króciec wlotowy, którymi ścieki napływają do studni wykonany jest z typowej kształtki PEHD, umożliwia podłączenie rurociągu dopływowego o średnicy i położeniu zgodnym z wymaganiami odbiorcy. Szczelność przejścia króćców przyłączeniowych przez ściany studni zapewniają uszczelki gumowe, tzw. przejścia szczelne.

Dodatkowe wymagania dla studni betonowej/żelbetowej:

- studnie żelbetowe zbrojone
- studnie betonowe niezbrojone
- kompatybilność konstrukcji i połączeń
- kręgi betonowe / żelbetowe łączone na uszczelkę gumową systemową
- Elementy żeliwne: wjazdy na studniach należy wykonać jako żeliwne zgodnie z PN-EN-124:2000 w klasie D (obciążenie próbne 400kN).
- Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane zgodnie z normą PN-B-10729:1999 i PN-EN 476:2001, 1917.
- W pasie drogowym przewidzieć zabudowę pierścieni odciążających pod wjazdami.

## 2.6. Cement

Cement stosowany do stabilizacji gruntu oraz wykonania innych elementów powinien odpowiadać aktualnym wymaganiom.

## 2.7. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 13043:2004, PN-EN 13043:2004/AC:2004. W przypadku występowania wysokiego poziomu wody gruntowej stosować obsypki i podsypki z pospółki sortowanej o uziarnieniu 0,5 do 20 mm.

## 2.8. Materiały izolacyjne

Kity olejowe i poliestrowy trwale plastyczny powinny odpowiadać PN-B-30150:1997. Lepik asfaltowy według PN-B-24620:1998 i PN-B-24620:1998/Az1:2004. Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415.

## 2.9. Składowanie materiałów

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

### **2.8.1 Rury kanalizacyjne**

Magazynowane rury powinny być na powierzchni poziomej, warstwowo, a jej dolna warstwa musi być zabezpieczona przed ich rozsunieniem. Rury powinny być układane na przemian, końcówkami-kielichami. Zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (elementy uszczelniające łączenia rur) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując pęknięcia lub ubicia. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć. W czasie silnego mrozu korzystnie jest przykryć wyżej omawiane materiały brezentem, by uchronić je przed zniszczeniem pod wpływem zbyt niskiej temperatury. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować.

### **2.8.2 Kształtki i złączki**

Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur kanałowych środków ostrożności.

### **2.8.3 Studzienki betonowe**

Gotowe elementy betonowe studzienek mogą być przechowywane na wolnym powietrzu. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona. Studzienki powinny być posegregowane według średnic. Powinno być zachowane wolne przejście pomiędzy rzędami studzienek gwarantujące możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

### **2.8.4 Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

### **2.8.5 Cement**

Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN-88/6731-08).

### **2.8.6 Włazy kanałowe i stopnie**

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Powierzchnia składowania powinna być równa i odwodniona. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

## **2.10. Odbiór robót na budowie**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności. 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 Inspektora Nadzoru robót.

### 3. Sprzęt

Sprzęt musi spełniać wymogi opisane w punkcie 3 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

#### 3.1. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej i zabudowy zbiorników

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- maszyna do przewiertów sterowanych – średnice do Ø300
- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 1,20 m<sup>3</sup>,
- spycharki kołowe lub gąsienicowe 75 i 100 kM,
- koparko – ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25 m<sup>3</sup>
- równiarka samojezdna 100 kM,
- ubijak spalinowy 200 kg,
- pozostały sprzęt do zagęszczania gruntu,
- wciągarki ręczne,
- wciągarki mechaniczne,
- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze 5 t i 5-10 t,
- sprężarkę powietrza spalinową 4 – 5 m<sup>3</sup>/min.,
- beczkowozy,
- pompy odwadniające, igłofiltr, szalunki, ścianki szczelne,
- pozostały niezbędny sprzęt techniczny,
- agregat prądotwórczy przewoźny,
- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- podbijaki drewniane do rur,
- betoniarki,
- żurawie,
- wibratory,
- zamknięcia mechaniczne - korki, lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i pęknięcia.

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

### 4. Transport

Transport należy prowadzić zgodnie z wymogami opisanymi w punkcie 4 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

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

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwigni z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury „wewnętrzne”.

Przy transporcie zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza -5°C do +30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,



- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyni samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur PE nie może przekraczać 1 m,
- nie dopuszcza się transportu rur PVC-U, których końce wystają poza ściany skrzyni samochodu,
- kształtki, złączki i armaturę należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur,
- gotowe studzienki z tworzyw sztucznych należy przewozić w pozycji pionowej lub poziomej z zachowaniem ostrożności jak dla wyrobów z tworzyw sztucznych,
- kręgi betonowe, ramy i włazy kanałowe mogą być transportowane dostosowanymi do tego celu środkami komunikacyjnymi,
- włazy należy podczas transportu zabezpieczyć przed przemieszczaniem i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową,
- do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych,
- kruszywa mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem,
- transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

## 5. Prowadzenie robót

Ogólne wymagania i zasady prowadzenia robót podano w punkcie 5 *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Ogólne wymagania dotyczące dokumentacji odbiorowej podano w punkcie 1.11 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

### 5.1. Zasady wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja deszczowa.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze, które obejmują: wytyczenie trasy i punktów wysokościowych, usunięcie warstwy humusu, usunięcie elementów dróg, ogrodzeń należy wykonać zgodnie z właściwymi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi (m.in. *ST.01.00.*; *ST.02.00.*; *ST.05.00*)

#### 5.2.1 Lokalizacja istniejącego uzbrojenia

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywki istniejącego uzbrojenia. Przed przystąpieniem do budowy rurociągów należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych rurociągów. Istnieje możliwość wystąpienia uzbrojenia nie zinwentaryzowanego w przypadku wątpliwości należy wykonać odkrywki kontrolne na koszt wykonawcy.

#### 5.2.2 Ocena stanu technicznego budynków

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona oceny stanu technicznego budynków położonych w odległości mniejszej niż 8 m od trasy kanalizacji. W przypadku stwierdzenia zagrożenia budynku należy wszystkie roboty wykonywać bez pomocy urządzeń wibracyjnych.

### 5.3. Roboty ziemne – wykopy

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną *ST.02.00. Roboty ziemne*.

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie (zakłada się że ok.10% długości wykopów będzie wykonane ręcznie). Odcinki wykonywane ręcznie dotyczą zwłaszcza odcinków sieci zlokalizowanych w pobliżu ogrodzeń, żywopłotów, skrzyżowań z sieciami, istniejących utwardzeń na terenach należących do właścicieli prywatnych.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 1610:2002 i PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. W przypadku, gdy dno przewodu znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inspektorem Nadzoru. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w specyfikacjach technicznych.

#### Szerokość wykopu:

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału oraz sposobem umocnienia ścian wykopu. Dla wykopów umocnionych podana szerokość uwzględnia miejsce potrzebne na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Tab.1. Wymagane szerokości dna wykopu:

Średnica zewnętrzna rury Dz (mm)	Szerokość dna wykopu (m)
$\leq 150$	Dz + 0,65m
$150 <= 300$	Dz + 0,70m

- Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu, aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół po jego dnie. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie, lecz po uzgodnieniu tego faktu z Inspektorem Nadzoru.
- W trakcie realizacji robót nad otwartymi wykopami powinny znajdować się łaty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1 m, w odstępach min. 30m.
- Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym. Spód wykopu wykonywanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej: - ok. 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm. Przy wykopie wykonywanym mechanicznie spód wykopu ustala się na poziomie ok. 20 cm wyższym od rzędnej projektowanej, bez względu na rodzaj gruntu.
- W miejscach gdzie istnieje możliwość wymywania podsypki piaskowej w grunt skalisty, oraz w miejscach wymiany gruntu w wykopach na dnie wykopu należy ułożyć geowłókninę 600 g/m<sup>3</sup> o szerokości: dna wykopu + 0,7 m z każdej strony na wywinięcie geowłókniny.
- Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,05-0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.
- Odwodnienie wykopów należy wykonać zgodnie z warunkami opisanymi w projekcie i wytycznymi wykonania odwodnienia wykopów oraz każdorazowo weryfikować po stwierdzeniu aktualnych warunków wodnych. Odwodnienie wykonać stosownie do warunków, które wystąpią w trakcie prowadzenia robót, tj. poziomu wód gruntowych, co w rozważanym terenie jest uzależnione w istotny sposób od pory roku, poziomu opadów w ostatnim okresie (przed pracami), poziomu wody w pobliskich ciekach wodnych.
- Odspajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy czym odspajanie ręczne może być połączone z ręcznym transportem pionowym, albo

też z zastosowaniem żurawików lub urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Prowadzenie robót przy użyciu mechanicznych koparek stosuje się tam, gdzie nie ma konieczności obudowy ścian wykopu, a tym samym nie istnieją rozpory.

- Wybór metod odspajania jest uzależniony od warunków lokalnych, na które składają się warunki geologiczne oraz będący w dyspozycji sprzęt mechaniczny.
- Ziemię z wykopów w ilości przewidzianej do ponownego wykorzystania (zasyp wykopów) należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach tymczasowych zależnie od możliwości. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu, który nie będzie użyty do zasypania, powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.
- Wydobyty grunt należy składować tylko z jednej strony wykopu z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopą odkładu wolnego pasa o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji.
- Zabezpieczenie sąsiadującej z wykopem budowli powinno dla ochrony przed możliwością zsuwu gruntu spod fundamentów przebiegać następująco:
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przeprowadzić oględziny, czy nie występują spękania ścian i w przypadku ukazania się spękań należy je odpowiednio zabezpieczyć.
- Zabezpieczenia skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi powinny być wykonane zgodnie z projektem oraz warunkami wskazanymi przez użytkowników w uzgodnieniach branżowych oraz każdorazowo sposób wykonania robót zabezpieczających musi być odebrany przez eksploatatora uzbrojenia.
- W miejscach ułożenia kolektora na głębokości mniejszej niż 1,2 m kolektor należy docieplić.

#### **5.4. Odwadnianie wykopów**

Odwodnienie wykopów należy prowadzić w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru oraz zgodnie ze specyfikacją techniczną *ST-02.00 Roboty ziemne*.

#### **5.5. Przygotowanie podłoża**

##### Podłoże pod rury:

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. W przypadku gruntów słabo nośnych należy wykop pogłębić 1m i uzupełnić to podsypką żwirowo-piaskową, ułożyć geotkaninę i przystąpić do zrobienia stabilnej podsypki pod rurę. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w specyfikacji technicznej nie powinno być większe niż 10 %. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w specyfikacji technicznej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie 1 cm. W przypadku, gdy dno kanału znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inspektorem Nadzoru. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w specyfikacjach technicznych oraz wymaganiami określonymi przez producentów rur.

##### Podłoże pod zbiorniki:

Zbiorniki winny być umieszczone w wypoziomowanym, ubitym dnie wykopu bez kamieni. Zbiorniki posadowiać na ławie z chudego betonu C16/20 gr. 20cm, pod ławą wykonać podsypkę piaskową stabilizowaną cementem gr. 30cm. Studnie obsypać piaskiem na szer. 0,3m.

#### **5.6. Roboty montażowe**

##### Wytyczne ogólne:

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania robót montażowych. Spadki i głębokości posadowienia przewodu powinny być zgodne z dokumentacją projektową. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Technologia budowy

sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłóża na odcinku między dwoma studzienkami rewizyjnymi. Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 1610:2002 i PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłóża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie piaskiem po środku długości rury i mocno podbić z obu stron aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20\text{mm}$ . Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nimi grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Zasadniczo rury z PE należy łączyć przed umieszczeniem w wykopie. Podczas łączenia rur należy przestrzegać wytycznych instrukcji montażowej opracowanej przez producenta rur.

Na obsypce piaskowej nad kanałami deszczowymi wzdłuż ich całej długości należy ułożyć taśmę identyfikacyjną z PE.

### 5.6.1. Kanalizacja deszczowa

- Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu z uprzednio przygotowanym podłożem należy:
  - wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu,
  - wykonać złącza, przy czym rura kielichowa (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury) winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi podkładami pod odcinkiem wciskowym.

Rury należy łączyć za pomocą kielichowym połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury wykonując odpowiednio wszystkie czynności jak: przycinanie rur, oznaczenie głębokości wejścia.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy posmarować kielich i bosy koniec smarem polecanym przez producenta rur. Wymiary wykonanego skosu powinny być takie aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając na kielich rury specjalnie wyprofilowaną uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Do wciskania bosego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów. Podobne wymagania odnoszą się do łączenia bosych odcinków rur za pomocą nasuwki z pierścieniem gumowym. Należy przy tym zwrócić uwagę na to aby koniec bosy rury posiadał oznaczenie granicy wcisku. Oznaczenia te powinny być podane przez producenta.

Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie doczołowe. Wykonane połączenia zgrzewane zostaną poddane próbie szczelności.

Jeżeli to możliwe, należy unikać ostrych zmian kierunku w celu uniknięcia zatykania przewodu.

### **5.6.2. Układanie rur i studni w gruntach słabonośnych**

W przypadku gruntów słabonośnych przewidzieć wymianę gruntów na piasek.

### **5.6.3. Układanie rur i studni przy wysokim poziomie wód gruntowych**

W przypadku występowania wysokiego poziomu wód gruntowych sposób posadowienia powinien uwzględniać możliwość wyporu zbiornika. W sytuacji, gdy siła wyporu przewyższa ciężar pustego zbiornika, należy wykonać odsadzkę przeciwwyporową lub specjalną płytę, do której należy go zakotwić. Obliczenia statyczne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi normami.

### **5.6.4. Zabezpieczenie rur i studni geowłókniną**

Przy budowaniu kanalizacji z dużymi spadkami (tj. 20-40%) konieczne jest wykonanie od strony skarp pionowych przegród z geowłókniny przed każdą studzienką, co uniemożliwi tworzenie się tzw. ciągów drenujących pod rurociągami i studzienkami, grożącymi wymywaniem podsypki i powstawaniu pustek.

W przypadku występowania wód gruntowych oraz gruntów żwirowych, studnie wraz z podsypką i obsypką oraz rury kanalizacyjne wraz z podsypką i obsypką należy w całości owinać w geowłókninę zapobiegającą wymywaniu i wsiąkaniu podsypki i obsypki piaskowej włąb warstwy żwirowej.

### **5.6.5. Próba szczelności**

#### **– Kanalizacja deszczowa:**

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-EN 1610:2002 i PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do 50 m pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami i przyłączami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka (łącznie z przyłączami) i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem.

Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie. Odpowietrzenie z kolei dokonuje się przez najwyższy punkt przewodu. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

## **5.7. Roboty montażowe – przejścia pod przeszkodami i skrzyżowania z instalacjami**

### **5.7.1 Skrzyżowanie z istniejącymi liniami elektrycznymi, kablami elektrycznymi i teletechnicznymi**

W miejscach kolizji roboty prowadzić po uzgodnieniu i w razie potrzeby po wyłączeniu prądu. Na istniejących kablach energetycznych zastosować rury ochronne dwudzielne średnicy

100 mm o długości 1 m + szerokość wykopu; zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-04.00 „Skrzyżowania rur kanalizacyjnych z drogami i uzbrojeniem podziemnym” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

### **5.7.2 Skrzyżowanie z istniejącymi gazociągami**

Istniejący gazociąg należy zabezpieczyć rurą ochronną dwudzielną o parametrach zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-04.00 „Skrzyżowania rur kanalizacyjnych z drogami i uzbrojeniem podziemnym” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

### **5.7.3 Skrzyżowanie z istniejącymi rurociągami wodociągowymi i kanalizacyjnymi**

Skrzyżowania wykonać bez użycia sprzętu mechanicznego, zgodnie z dokumentacją projektową. Należy zastosować się do zaleceń opisanych w specyfikacji technicznej ST-04.00 „Skrzyżowania rur kanalizacyjnych z drogami i uzbrojeniem podziemnym” zamieszczonej w niniejszym opracowaniu.

### **5.7.4 Roboty montażowe – zasypy**

Zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-02.00 „Roboty ziemne”.

### **5.7.5 Zasypanie wykopów i ich zagęszczanie**

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inspektorem Nadzoru. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Zasypanie przewodu przeprowadza się etapowo:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodów po próbie szczelności,
- etap II - zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty według PN-B-02480:1986. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,2-0,4m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w specyfikacji technicznej ST.02.00. Roboty ziemne i zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg.

## **5.8. Wytyczne wykonania w pasie drogowym**

Prace budowlane należy prowadzić zgodnie z wymogami zarządcy dróg.

### **Organizacja ruchu drogowego na czas budowy kanalizacji deszczowej i zabudowy zbiorników**

Projekt organizacji ruchu drogowego wykona i uzgodni z odpowiednimi instytucjami Wykonawca robót budowlanych.

## **6. Kontrola jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w punkcie 6 ST.00.00. *Wymagania ogólne.*

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-B-10727:1992, PN-EN 1610:2002

i PN-EN 1610:2002/Ap1:2007. 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 badania ponownie.

Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania:

- Zgodności z dokumentacją projektową wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu przewodu, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją.
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w specyfikacjach technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacjach technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w specyfikacjach technicznych, w tym na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w specyfikacjach technicznych oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością do 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić oparcie rur na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami i pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 minut położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinie poszczególnych studzienek.

## 6.2. Kontrola, pomiary i badania

### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu, zapraw, obsypki i podsypki oraz ustalić wymagane recepty laboratoryjne.

### 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 specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów za pomocą kamery lub luster,
- sprawdzenie prawidłowości połączenia i uszczelnienia przewodów,
- sprawdzenie szczelności przewodów na eksfiltrację i infiltrację,

- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek kanalizacyjnych i pokryw włazowych.

### 6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Dopuszczalne tolerancje i wymagania powinny kształtować się następująco:

- odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm,
- odchylenie przewodu rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego przewodu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego przewodu od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku przy zmniejszonym spadku i +10% projektowanego spadku przy zwiększonym spadku,
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z normatywnym,
- rzędne pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. Obmiar robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w punkcie 7 *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Ilość robót określa się na podstawie dokumentacji projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych z natury ilości robót już wykonanych.

### Jednostka obmiarowa

Wszystkie roboty opisane w niniejszej *ST.03.00.* i wyszczególnione w pkt. 1.3. są zawarte w jednostce obmiarowej. Jednostki obmiarowe

- 1 m (jeden metr) ułożonego kanału (sieci) – należy podać rodzaj przewodu, średnicę i materiał
- 1 szt. (jedna sztuka) armatury – należy podać rodzaj armatury, materiał oraz jej średnicę
- 1 kpl. (jeden komplet) studzienek betonowych lub z tworzywa – należy podać rodzaj, materiał oraz wymiary

Podsypka lub podbudowa betonowa pod rury i inne elementy montażu kanału (oprócz studzienek i ich montażu) są ujęte w cenie jednostkowej wykonania mb kanału.

## 8. Odbiór robót i podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót oraz podstawy płatności podano w punkcie 8 *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

### 8.1. Zasady Odbioru Robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inspektora Nadzoru jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Podstawa płatności

Cena obowiązuje za określoną w niniejszej ST jednostkę obmiarową. Cena jednostkowa obejmuje całość robót wg dokumentacji projektowej i zgodnie z ST. Wszystkie roboty opisane w niniejszej *ST.03.00.* i wyszczególnione w pkt. 1.3. stanowią element składowy ceny kosztorysowej i nie podlegają odrębnej zapłacie.

Cena 1 mb wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót
- dostawę materiałów
- wykonanie ewentualnego wzmocnienia gruntu
- ostateczne wyprofilowanie dna wykopu
- wykonanie podsypki kolektora kanalizacji



- zabezpieczenia wykopów
- ułożenie i połączenie przewodów kanalizacyjnych, włączenie do studni
- wykonanie izolacji rur i połączeń
- przeprowadzenie pomiarów, prób i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- wykonanie zasyпки rurociągów do wysokości wymaganej w specyfikacji technicznej
- wykonanie geodezyjnej dokumentacji i powykonawczej przebiegu kanalizacji
- inne roboty montażowe sieciowe (w tym przewiert HDD)
- zakres robót ujęty w pozostałych Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych

Cena 1 kpl wykonanej i odebranej studzienki betonowej obejmuje:

- wykonanie podłoża
- ułożenie i zaizolowanie kręgów
- wyprofilowanie kinety
- ustawienie prefabrykowanych studzienek na przygotowanym podłożu
- wykonanie izolacji studni i studzienek
- montaż włazów
- wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót
- opłaty za zrzut wody do systemu odwodnienia.
- zakres robót ujęty w pozostałych Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych

Cena 1 kpl wykonanej i odebranej studzienki tworzywowej obejmuje:

- wykonanie podłoża
- ustawienie prefabrykowanych studzienek na przygotowanym podłożu
- montaż włazów
- wykonanie niezbędnego odwodnienia i utrzymanie wykopów w stanie suchym w trakcie robót
- opłaty za zrzut wody do systemu odwodnienia
- zakres robót ujęty w pozostałych Szczegółowych Specyfikacjach Technicznych

## 9. Przepisy związane

Część przepisów podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” ST.00.00 pkt 10.

- PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- PN-B-06050:1999 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
- PN-EN 13101:2005 Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- BN-83/8971-06.00 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
- PN-EN 10224:2006 Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych - Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 295: 2000 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej.
- PN-EN 10219-1:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnosiarnistych - Część 1: Warunki techniczne dostawy
- PN-EN 10219-2:2007 Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnosiarnistych - Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne
- PN-EN 10208-1:1999 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Rury o klasie wymagań A
- PN-EN 10208-2:1999 Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych - Rury o klasie wymagań B
- PN-ISO 8062:1997 Odlewy - System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem
- PN-ISO 8062:1997/Ap1:1998 Odlewy - System tolerancji wymiarowych i naddatków na obróbkę skrawaniem
- PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
- PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla

ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

- PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych -- Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji - Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
- PN-EN 681-1:2002 Uszczelnienia z elastomerów - Wymagania materiałowe dotyczące uszczelnień złączy rur wodociągowych i odwadniających - Część 1: Guma
- PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 1610:2002/Ap1:2007 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-EN 1329-1:2001 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli. Niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- PN-EN 752:2008 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
- PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
- PN-B-06050:1999 Geotechnika - Roboty ziemne - Wymagania ogólne
- BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-62/638-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
- BN-62/6738-04 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
- BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.
- PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 206-1:2003/A1:2005 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 206-1:2003/A2:2006 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 13139:2003/AC:2004 Kruszywa do zaprawy
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 13043:2004/AC:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 12620:2008 Kruszywa do betonu
- PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-EN 197-1:2002/A3:2007 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
- PN-B-01802:1986 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia
- PN-B-30150:1997 Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy.
- PN-C-89221:1998 Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- PN-C-89221:1998/Az1:2004 Rury z tworzyw sztucznych - Rury drenarskie karbowane z niezmiękczonego poli(chlorku winylu) (PVC-U)
- PN-B-12040:1998 Wyroby budowlane ceramiczne - Rurki drenarskie
- PN-B-04615:1990 Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań
- PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
- BN-77/8931-12 Drogi samochodowe - Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu.
- BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

- KB4-4.12.1 (6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe.
- KB4-4.12.1 (7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe.
- KB4-4.12.1(9) Studzienki kanalizacyjne spadowe.
- KB4-3.3.1.10(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg.
- PN-S-02204:1997 Drogi samochodowe - Odwodnienie dróg
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY- 1987 r.
- Ogólne wytyczne projektowania kanalizacji zewnętrznej i drenaży z rur karbowanych z PE-HD - poradnik.
- Katalog wyrobów rur kanalizacyjnych i drenażowych dwuściennych z polipropylenu.
- Katalog studzienek kanalizacyjnych i ściekowych z polipropylenu.
- Rozporządzenie z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie /Dz. U. 2007 nr 86 poz. 579/
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach /tj. Dz. U. z 2007 r. Nr 39, poz. 251 z późn. zm./
- Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.