

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	2
2.	MATERIAŁY .....	5
3.	SPRZĘT .....	12
4.	TRANSPORT .....	12
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	15
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	22
7.	OBMIAR ROBÓT .....	23
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	24
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	25

## PROJEKT WYKONAWCZY

**D.03.02.01 BUDOWA I PRZEBUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**  
**KOD CPV: 45232130-2, 45230000-8, 45243600-8, 45231000-5,**  
**45220000-5, 45232424-0, 45223200-8, 45232431-2, 45232000-2**

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w ramach zadania pn.: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 726 na odcinku Rawa Mazowiecka – Inowłódz – Bukowiec Opoczyński oraz Opoczno Żarnów.”

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Roboty, których dotyczy niniejsza STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające budowę i przebudowę kanalizacji deszczowej w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową, w tym:

- budowę kanalizacji deszczowej,
- przebudowę kanałów,
- montaż rur przewodowych i przykanalików,
- budowę studni i studzienek,
- budowę wpustów deszczowych,
- wykonanie zabezpieczeń wykopów,
- wykonanie odwodnienia wykopów,
- likwidację istniejących kanałów i urządzeń.

Zakres robót obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- pomiary liniowe w terenie,
- wytyczenie trasy kanalizacji i lokalizacji obiektów,
- rozebranie nawierzchni utwardzonych z podbudową,
- wykonanie tymczasowych dróg montażowych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń,
- wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem, nadzór właścicieli urządzeń podziemnych,
- wydobywanie, załadunek i wywóz urobku (gruntu z komór roboczych),
- uzgodnienia, nadzory i odbiory przez Właścicieli sieci,
- uzgodnienie zajęcia pasa drogowego,
- monitorowanie stanu istniejących budynków w rejonie wykonywanych robót,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie w uzgodnieniu i pod nadzorem Właściciela sieci,
- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich niezbędnych materiałów,
- koszt uzgodnień i nadzoru właściciela sieci,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb przebudowy,
- koszt energii potrzebnej do uruchomienia urządzeń,
- koszt materiałów,
- wykopy liniowe wraz z umocnieniem (w tym ścianką szczelną) i rozbiórką umocnień,

## PROJEKT WYKONAWCZY

- wykopy obiektowe wraz z umocnieniem (w tym ścianką szczelną) i rozbiórka umocnień,
- wydobycie, załadunek i wywóz urobku,
- odwodnienie wykopów,
- transport materiału na wymianę i podsypkę
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- zapewnienie koniecznej wymiany gruntu,
- ułożenie i montaż kanałów, przykanalików,
- wykonanie kompletnych studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie studni na rowie wraz z osadnikami i umocnieniem rowów,
- wykonanie kompletnych wpustów deszczowych z koszami i osadnikami,
- montaż zasuwy,
- zapewnienie koniecznego przepompowania wód podczas pracy na istniejących kanałach,
- przełączenie istniejących kanałów do projektowanych studni,
- regulacja wysokościowa istniejących wpustów i studni,
- wykonanie studni na istniejącym kanale,
- wykonanie połączeń rurociągów kanalizacyjnych oraz włączeń do studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej,
- wykonanie zabezpieczeń skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem,
- ocieplenie ułożonych powyżej granicy przemarzania rur,
- usunięcie kolizji z istniejącym uzbrojeniem,
- oznakowanie przewodów,
- demontaż istniejących kanałów, wpustów i studni, komór,
- transport materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu,
- utylizacja materiałów rozbiórkowych zgodnie z prawem ochrony środowiska,
- przeprowadzenie monitoringu TV, płukanie,
- wykonanie obsypki,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- odtworzenie nawierzchni,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z koniecznym odtworzeniem nawierzchni,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- uzgodnienie wszelkich zmian wynikłych w trakcie realizacji w stosunku do projektu z eksploatatorem sieci,
- wszystkie niezbędne prace zapewniające kompletne wykonania zadania.

### **Uwaga:**

**Na podstawie rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia i zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej. Koszt odwodnienia wg wyceny indywidualnej Wykonawcy.**

### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.
- 1.4.2. Rura ochronna** – rura zabezpieczająca kanalizację przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą.
- 1.4.3. Płozy** – podparcia rur przewodowych kanalizacji sanitarnej w rurze ochronnej.
- 1.4.4. Infiltracja** – przenikanie wody gruntowej do przewodu,
- 1.4.5. Eksfiltracja** – przenikanie (ubytek) wody lub ścieków do gruntu.

## PROJEKT WYKONAWCZY

### 1.4.6. Kanały

1.4.6.1. **Kanał** - budowla liniowa stanowiąca podziemny, szczelny element o zamkniętym przekroju poprzecznym, służącym do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków – wg PN-S-02204:1997.

1.4.6.2. **Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzania ścieków opadowych.

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

1.4.6.4. **Kanał zbiorczy** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z co najmniej dwóch kanałów bocznych.

1.4.6.5. **Kolektor główny** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorczych i odprowadzenia ich do odbiornika.

1.4.6.6. **Wylot kanału** – element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.4.6.7. **Korytka odpływowe do odwodnienia liniowego** – system, który służy do powierzchniowego odprowadzania wód opadowych z terenu, zrealizowany za pomocą korytek przykrytych rusztami oraz wyposażony w osadniki, które służą do oddzielania zanieczyszczeń mechanicznych niesionych przez ww. wody.

### 1.4.7. Urządzenia /elementy uzbrojenia sieci:

1.4.7.1. **Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

1.4.7.2. **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.4.7.3. **Studzienka kaskadowa** - studzienka kanalizacyjna z połączeniem wykonanym w formie pionowego przewodu (kaskady), którego wylot znajduje się przy dnie studzienki lub tuż nad nim, stosowana na przewodach kanalizacyjnych położonych na wyższym poziomie niż kanał odprowadzający ścieki ze studzienki.

1.4.7.4. **Studzienka włazowa** - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiającą dostęp do wnętrza człowiekowi

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

1.4.7.6. **Studnia na rowie** - studzienka kanalizacyjna z osadnikiem pionowym i zewnętrznym poziomym oraz z otworem w ścianie bocznej przeznaczona do przechwycenia wody z rowu do kanalizacji deszczowej.

### 1.4.8. Elementy studzienek:

1.4.6.1. **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki, a rzędną spocznika.

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

1.4.6.3. **Płyta przykrycia studzienki** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.4.6.4. **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych, umożliwiającą dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.4.6.5. **Pierścień odciążający** – pierścień żelbetowy przeznaczony do zabezpieczenia komina włazowego oraz komory roboczej przed wpływem obciążeń dynamicznych.

1.4.6.6. **Kineta** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB „Branża drogowa”.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB „Branża drogowa”.

## PROJEKT WYKONAWCZY

Wszystkie roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz z zachowaniem wymagań niniejszej STWiORB. Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej wymagają akceptacji Inżyniera oraz projektanta i zapisu w Dzienniku Budowy.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB „Branża drogowa”.

Zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004r. „o wyrobach budowlanych” Dz. U. Nr 6712 z 2004r. poz. 881, wyrób budowlany nadaje się do stosowania jeżeli jest:

- oznakowany znakiem CE, co oznacza, że dokonano oceny jego zgodności z normą zharmonizowaną albo europejską aprobatą techniczną, bądź krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego UE lub EOG, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymogami podstawowymi albo
- umieszczony w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki inżynierskiej lub
- oznakowanie z zastrzeżeniem ust. 4, znakiem budowlanym.

Wyroby budowlane, dla których dokumentem odniesienia nie jest norma, lecz aprobata, muszą być dopuszczone do obrotu na podstawie ważnej aprobaty COBRTI Instal.

Wszystkie elementy sieci muszą posiadać oznaczenia identyfikacyjne.

#### **Uwaga:**

**Dopuszcza się możliwość zmiany przyjętych w projekcie rozwiązań materiałowych na równoważne, spełniające wymagania dokumentacji projektowej i prawa polskiego oraz o parametrach nie gorszych niż przyjęte w dokumentacji projektowej.**

**Każda zmiana wymaga uzyskania pisemnej zgody Inwestora, Projektanta i Eksploatatora sieci.**

### 2.2. Rury kanałowe

Do budowy kanalizacji deszczowej przewidziano zastosowanie:

- na sieci kanalizacji deszczowej w średnicach:

- **DN1200,**
- **DN800,**
- **DN600,**

należy zabudować i zastosować prefabrykowane żelbetowe rury łączone na uszczelki zintegrowane w kielichach rur. Wytrzymałość rur DN[m]x 150 kN / mb zgodność rur z normą PN- EN 1916, oraz aprobatą techniczną IBDIM. Klasa betonu użytego do produkcji rur - C 40/50, klasa ekspozycji XA 1 wg PN- EN 206. Długość modułowa rur w zakresie 2 – 2,5 mb.

- rur kanalizacyjnych PVC-U SDR34 SN 8 (SLW 60) z kielichem o ściankach litych klasy S uszczelnianych za pomocą uszczelek gumowych zintegrowanych w kielichach, o średnicach:

- **Dz500 x 14,6 mm,**
- **Dz400 x 11,7 mm,**
- **Dz250 x 6,6 mm,**
- **Dz315 x 9,2 mm,**
- **Dz200 x 5,9 mm**
- **Dz160 x 4,7 mm,**
- **Dz100 x 3,2 mm,**

## PROJEKT WYKONAWCZY

Rury muszą posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM i ITB.

Rury powinny posiadać wewnętrzne oznakowanie umożliwiające identyfikację podczas inspekcji telewizyjnej.

Przed zabudowaniem rur producent/dostawca wykona i przedstawi obliczenia statyczne potwierdzające zastosowanie danych typów rur w warunkach przedmiotowej budowy.

### 2.3. Rury ochronne na kable

Na istniejących kablach energetycznych i teletechnicznych przewidziano zastosowanie rur osłonowych dzielonych wykonanych z PVC lub rur z polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD) PS160, PS110.

### 2.4. Studnie kanalizacyjne

#### 2.4.1. Studnie kanalizacyjne

Studnie przelotowe i połączeniowe projektuje się jako szczelne prefabrykowane z elementów betonowych i żelbetowych łączonych na uszczelkę o średnicach DN1200mm, DN1500mm, DN2000mm tj. monolitycznego elementu dennego z płytą denną i wyprofilowaną kinetą z wkładką z poliuretanu (wykonane przez jednego producenta) oraz z wbetonowanymi przejściami szczelnymi, kręgów komory roboczej i płyty pokrywowej lub zwężki.

Każda studnia wyposażona będzie w stopnie złazowe i włazy z żeliwa sferoidalnego DN600.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

- |                                                                                   |                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| – szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu:                                  | 50 kPa                 |
| – beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie w elementach i w kiniecie: | ≥C40/50                |
| – nasiąkliwość betonu:                                                            | ≤5 %                   |
| – wodoszczelność                                                                  | W8                     |
| – mrozoodporność                                                                  | F 150                  |
| – klasa ekspozycji betonu w elementach studni:                                    | X0, XC1, XD1, XF1, XA1 |

Dennica studzienki:

- monolityczna, jednorodna, prefabrykowana,
- z fabrycznie osadzonymi w trakcie produkcji przejściami szczelnymi lub uszczelkami gwarantującymi szczelność połączeń z rurami,
- o wysokości minimalnej równej średnicy największego otworu przyłączeniowego rury,

Studnie przelotowe i połączeniowe z monolityczną kinetą wykonaną wraz z dennicą i dnem.

Studnie łączone na uszczelki elastomerowe, spełniające wymagania PN-EN681-1:2002.

Minimalna wysokość kręgów nadbudowy równa 500mm.

Kręgi i komora robocza o wytrzymałości na zgniatanie co najmniej 30kN/m.

Przykrycie studni:

- płyta żelbetowa pokrywowa lub zwężka o wytrzymałości na obciążenia pionowe 300kN.
  - włazy kanałowe bez wentylacji, samopoziomujące, okrągłe, żeliwne o średnicy 600mm z zabezpieczeniem przed otwarciem, z wypełnieniem betonowym, wg. PN-EN124, klasy D400 w pasie jezdni oraz C250 w chodnikach i trawnikach
- Regulacja włazów za pomocą pierścieni z betonu.

## PROJEKT WYKONAWCZY

-Studnie usytuowane w ciągu korytek skarpowych należy wyposażyć we włazy żeliwne o średnicy 600mm z kratkami ściekowymi celem odbioru wód z korytek do kanalizacji deszczowej umożliwiającymi jednocześnie wejście do studni.

-Włazy na studniach zlokalizowane w jezdni należy sytuować w osi pasa jezdni jednocześnie przy ścianie studni zapewniając możliwość zejścia do studni po stopniach zjazdowych oraz uniknięcie przyszłego najazdu kół pojazdów na włazy studni.

-Studnie z osadnikiem należy wykonać z pogłębionym w stosunku do kanałów dnem bez kinety.

-W studniach kaskadowych włączenia kanałów należy wykonać poprzez kaskady zewnętrzne.

Przed zabudowaniem studni dostawca/producent wykona i przedstawi obliczenia statyczne potwierdzające zastosowanie danych elementów w warunkach przedmiotowej budowy.

Producent studni na podstawie aktualnych warunków gruntowo-wodnych, dokumentacji geologicznej oraz niniejszej dokumentacji projektowej przed przystąpieniem do montażu przedstawi do uzgodnienia inżynierowi Projekt konstrukcyjny studni wraz z warunkami ich posadowienia.

Wykonawca na podstawie aktualnych warunków gruntowo-wodnych wykona i przedstawi do uzgodnienia inżynierowi projekt zabezpieczenia i odwodnienia wykopów oraz posadowienia studni.

Ze względu na szczelność i funkcjonowanie całego systemu kanalizacji deszczowej rury i studnie powinny stanowić rozwiązanie kompatybilne zapewniające szczelność.

### 2.5. Wpusty deszczowe bet. DN500

Studzienki ściekowe należy wykonać wg PN-EN1917:2004 jako prefabrykowane z typowych elementów betonowych z betonu klasy C 40/50, wodoszczelnego (W8), mrozoodpornego – 150 o średnicy DN500.

Na studzienki ściekowe zastosowano prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 50 cm oraz kręgi z wylotem o średnicy 50 cm i wysokości 50 cm z betonu klasy C40/50.

Studzienki ściekowe zaprojektowano z osadnikiem o głębokości 1,0m. Dla wpustów deszczowych należy zastosować wpust deszczowy krawężnikowy żel/bet C250

Zastosowano płyty fundamentowe o grubości 15 cm wykonane z betonu klasy C20/25, W-4, F-100 wg BN-6738-07.

### 2.6. Studnie na rowie wpadowe

W miejscu przejścia wód opadowych spływających rowami zlokalizowano studnie na rowie.

Studnie „na rowie” projektuje się jako szczelne prefabrykowane z elementów żelbetowych łączonych na uszczelkę o średnicy DN1500mm tj. monolitycznego elementu dennego z płytą denną oraz z wbetonowanymi przejściami szczelnymi, kręgów komory roboczej i płyty pokrywowej.

Studnie te wyposażone będą w osadnik pionowy poprzez zagłębienie dna studni wynoszące  $h=-0,5m$  i poziomy betonowy na rowie wyposażony w kratę stalową o prześwicie 14cm. Na wlocie do studni przewiduje się kratę o prześwicie 5cm montowaną na zawiasach.

Każda studnia DN1500 wyposażona będzie w stopnie zjazdowe i włazy z żeliwa sferoidalnego DN600 z wypełnieniem betonowym ryglowanym C250.

Parametry i właściwości elementów studzienek:

– szczelność połączeń zapewniona przy ciśnieniu:	50 kPa
– beton o minimalnej klasie wytrzymałości na ściskanie	$\geq C40/50$
w elementach i w kiniecie:	
– nasiąkliwość betonu:	$\leq 5 \%$
– wodoszczelność	W8
– mrozoodporność	F 150
– klasa ekspozycji betonu w elementach studni:	X0, XC1, XD1, XF1, XA1

## PROJEKT WYKONAWCZY

Dennica studzienki:

- monolityczna, jednorodna, prefabrykowana,
- z fabrycznie osadzonymi w trakcie produkcji przejściami szczelnymi lub uszczelkami gwarantującymi szczelność połączeń z rurami,
- o wysokości minimalnej równej średnicy największego otworu przyłączeniowego rury,

Studnie łączone na uszczelki elastomerowe, spełniające wymagania PN-EN681-1:2002.

Minimalna wysokość kręgów nadbudowy równa 500mm.

Kręgi i komora robocza o wytrzymałości na zgniatanie co najmniej 30kN/m.

Przykrycie studni:

- płyta żelbetowa pokrywowa o wytrzymałości na obciążenia pionowe 300kN.
  - włazy kanałowe bez wentylacji, samopoziomujące, okrągłe, żeliwne o średnicy 600mm z zabezpieczeniem przed otwarciem, z wypełnieniem betonowym, wg. PN-EN124, klasy D400 w pasie jezdni oraz C250 w chodnikach i trawnikach
- Regulacja włączów za pomocą pierścieni z betonu lub z tworzywa sztucznego TVR.

Stopnie złączowe żeliwne lub stalowe w otulinie z tworzywa sztucznego wg. normy PN-EN 13101 i PN-EN 1917.

### 2.7. Zasuwa

W studni nr D3 tj. przed wylotem kanalizacji deszczowej do zbiornika ziemnego przewidziano montaż zasuwy stalowej nierdzewnej wrzecionowej murowej DN400. Przewiduje się montaż zasuwy na ścianie studni od strony odpływu wody. Zasuwa powinna się charakteryzować szczelnością „pod prąd”. Zasuwa ta umożliwi odcięcie dopływu wody do zbiornika i ewentualnie regulację odpływu. W płycie pokrywowej studni przewiduje się otwór fi 100mm z przejściem szczelnym wrzeciona śrubowego zasuwy, które należy poprzez prowadnice wyprowadzić na powierzchnię terenu zakańczając je żeliwną skrzynką uliczną do zasuwy. Dno studni przewiduje się pogłębione w stosunku do dna rur dolotowych o 0.5m. Ścianę studni należy wyprofilować-dostosować do zasuwy danego producenta lub zastosować zasuwę wyprofilowaną do promienia studni zasuwy.

Montaż zasuwy należy wykonać zgodnie z wytycznymi danego producenta zasuwy i studni.

### 2.8. Studzienki inspekcyjne DN425

Na przewodach odprowadzających wody z odwodnienia liniowego przewidziano zabudowę studzienek inspekcyjnych niewłazowych DN425 SN4. Zastosowane studzienki powinny posiadać jako komplet:

- zgodność z normami: PN-EN 13598-2, PN-EN 124, PN-EN 1401, PN-EN 68 lub aprobatami technicznymi ITB lub IBDiM.
- właz 425 żeliwny D400,
- adapter pod właz na stożek,
- uszczelki,
- stożek odciążający 425 pod pokrywę,
- rura karbowana 425 z PP
- wyprofilowana kineta 425 z PP
- szczelność wszystkich elementów,
- wytrzymałość na obciążenia SLW60



## PROJEKT WYKONAWCZY

Na przewodach odprowadzających wody z drenażu przewidziano zabudowę studzienek inspekcyjnych niewłazowych DN425 SN4 z osadnikami. Zastosowane studzienki powinny posiadać jako komplet:

- zgodność z normami: PN-EN 13598-2, PN-EN 124, PN-EN 1401, PN-EN 68 lub aprobatami technicznymi ITB lub IBDiM.
- właz 425 żeliwny D400,
- adapter pod właz na stożek,
- uszczelki,
- wkładki In situ
- stożek odcciążający 425 pod pokrywę,
- rura karbowana 425 z PP
- osadnik 425 z PP
- posiadać szczelność wszystkich elementów,
- wytrzymałość na obciążenia SLW60

### 2.9. Regulacja włazów istniejących studni

Należy wykonać regulację wysokościową istniejących włazów studni kanalizacji deszczowej dostosowując rzędną góry studni do terenu projektowanego. W przypadku, gdy studnia kanalizacyjna znajdzie się w jezdni należy wymienić właz na włazy kanałowe bez wentylacji, samopoziomujące, okrągłe, żeliwne o średnicy 600mm z zabezpieczeniem przed otwarciem, z wypełnieniem betonowym, wg. PN-EN124, klasy D400 w pasie jezdni oraz C250 w chodnikach i trawnikach.

W razie dużej różnicy wysokości między terenem istniejącym i projektowanym studnię należy nadbudować za pomocą kręgów betonowych.

Regulację włazów wykonać za pomocą pierścieni z betonu lub tworzywa sztucznego TVR.

### 2.10. Zabezpieczenia antykorozyjne

Zastosowane elementy kanalizacyjne z tworzyw sztucznych i betonowe w normalnych warunkach nie wymagają dodatkowych zabezpieczeń antykorozyjnych.

Elementy metalowe jak zasuwki, drabinki, stopnie żłazowe, włazy, wpusty, wyposażenie przepompowni itp. elementy powinny posiadać stosowne fabryczne izolacje.

### 2.11. Stal konstrukcyjna

#### 2.12.1. Ścianki szczelne

Zabezpieczenie ścianek wykopów o głębokości powyżej 4,0m lub w przypadku szczególnie niekorzystnych warunków gruntowych należy wykonać z grodzic stalowych walcowanych G62 wg PN-EN-10248-2:1999 ze stali St3S, spełniającej wymagania normy PN-H-84020 o wytrzymałości charakterystycznej  $R_{emin} = 235$  MPa lub systemowych obudów słupowych liniowych.

Wymagania dotyczące elementów grodzic:

- na powierzchni grodzic dopuszcza się rysy, zawałcowania, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatość, jeżeli ich głębokość nie przekracza 2 mm,
- końce grodzic po cięciu piłą powinny umożliwiać wzajemne łączenie grodzic przez ich wsuwanie w zamki,
- kształt i wymiary zamków grodzic powinny być takie, aby przy łączeniu ich przez wsuwanie w zamki, powierzchnie styków wzajemne na siebie zachodziły,
- grodzice powinny być proste, odchyłka od prostości w obydwu płaszczyznach nie powinna przekraczać 3 mm na 1 m długości oraz 20 mm na całej długości do 20 m i 30 mm dla całej długości powyżej 20 m,

## PROJEKT WYKONAWCZY

- skręcenie grodzic wokół osi wzdłużnej, uniemożliwiające ich wzajemne łączenie przez wsuwanie w zamki, jest niedopuszczalne,
- własności mechaniczne oraz podatność na zginanie grodzic powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach dla danego gatunku stali, przy technologicznej próbie zginania na zimno o 180°C (próbka nie powinna wykazywać na zewnętrznej powierzchni zgięcia pęknięć i naderwań),
- wyroby powinny mieć wybite znaki cechowania oraz oznaczenia cechowania kolorowego w postaci kolorowych przewieszek ze znakami.

Na żądanie zamawiającego wytwórca jest zobowiązany wystawić dla każdej partii atest, w którym należy podać:

- nazwę lub znak zamawiającego,
- numer i datę zamówienia,
- numer lub znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-EN-10248-2:1999,
- masę partii lub liczbę grodzic z partii,
- wyniki przeprowadzonych badań j.w.,
- stwierdzenie zgodności wyrobu z wymaganiami normy,
- znak kontroli jakości.

### 2.12.2. Obudowa samopogrązalna

Obudowa powinna być wykonana z elementów metalowych, nie powinna wykazywać nierówności powierzchni blatów i braków elementów konstrukcyjnych.

Obudowę należy stosować zgodnie z warunkami technicznymi podanymi przez producenta, jako produkt przemysłowy powinna posiadać atest wydany przez producenta poparty w razie potrzeby wynikami wykonanymi przez niego badań.

Wyniki badań Wykonawca dostarczy do akceptacji Inżynierowi.

**Do głębokości 3,9m zaleca się stosować boksy lub konstrukcję słupową w zależności od posiadanego sprzętu do kopania oraz długości i średnicy rur. Powyżej 3,9 m powinno się stosować konstrukcje słupowe ze względu na bezpieczeństwo, jakość wykonywania kanalizacji.**

**Dopuszcza się możliwość stosowania innych zabezpieczeń wykopów, po ustaleniu rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót i po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.**

### 2.12. Materiał do zasypki fundamentów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej STWiORB są grunty sypkie, bez zawartości ziaren pylistych i części organicznych. Zaleca się, aby wszystkie zasypki konstrukcyjne wykonać z piasków o uziarnieniu grubym lub średnim.

Do wszystkich zasypek należy stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 5,
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszym niż 8 m/(dobę).

Zasypki należy zastosować jako zasypka piaskiem z dowozu. Grunt z wykupu należy przeznaczyć do utylizacji.

### 2.13. Składowanie materiałów

#### 2.14.1. Rury kanalizacyjne

Rury betonowe

TOM X/K ODWODNIENIE

## PROJEKT WYKONAWCZY

Skład rur powinien być dostępny dla pracowników np. kontroli jakości.

Skład powinien być również dostępny dla celów łatwego dalszego transportu. Nie wolno składować rur w pobliżu ognia, źródeł ciepła lub niebezpiecznych substancji typu: paliwa, rozpuszczalniki, oleje, lakiery itd.

Rury powinny być składowane w taki sposób jak podczas transportu, z przekładkami drewnianymi. Przekładki drewniane powinny być płaskie i odpowiednio szerokie, aby nie powodowały deformacji rury.

Rury nie powinny być składowane bezpośrednio na podłożu. W tym celu należy zastosować podkładki analogicznie jak te stosowane pomiędzy rurami. Odstępy pomiędzy podkładkami nie powinny przekraczać 2,5m. Podłoże składu powinno być płaskie i pozbawione ostrych przedmiotów. Wysokość składowanych rur nie powinna przekraczać 3-4m.

### Rury PVC-U

Rury powinny być składowane tak długo, jak to możliwe w oryginalnym opakowaniu. Przy układaniu wielu paczek w sterty ramy opakowań powinny pokrywać się w pionie. Rury powinny być podparte na całej długości. Wysokość podkładów powinna uwzględniać maksymalną średnicę kielicha.

Wiązki rur lub rury luzem należy przechowywać na stabilnym i równym podłożu. Gdy rury są składowane luzem, należy zastosować boczne wsporniki i podkłady. Warstwy rur należy układać naprzemiennie. Kielichy rur powinny być wysunięte tak, aby końce rur w wyższej warstwie nie spoczywały na kielichach warstwy niższej. Zaleca się, by rury o największych średnicach były na spodzie.

Składowanie powinno być zgodnie z wytycznymi Producenta rur.

### **2.14.2. Elementy studni kanalizacyjnych**

Składowanie zgodnie z wytycznymi Producenta studni.

Teren placu składowego powinien być wyrównany, o powierzchni utwardzonej i odwodnionej, wyposażony w odpowiednie urządzenia dźwigowo-transportowe. Elementy prefabrykowane studzienek kanalizacyjnych należy składować w sposób zapewniający łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Prefabrykaty różniące się kształtem, wymiarami i wykończeniem, powinny być składowane osobno na podkładach prostokątnych lub odpowiednio dostosowane do obrzeży prefabrykatu, zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

Elementy prefabrykowane drobnowymiarowe mogą być składowane w stosach o wysokości 1,8 m przełożone podkładkami. Stosy powinny być odpowiednio ułożone i zabezpieczone przed przewróceniem.

### **2.14.3. Zasuwa**

Składowanie zgodnie z wytycznymi Producenta urządzeń.

### **2.14.4. Włazy kanałowe i stopnie**

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

### **2.14.5. Wpusty z żeliwa sferoidalnego**

## PROJEKT WYKONAWCZY

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na paletach w stosach o wysokości maksimum 1,5 m.

Jednostki powinny być układane w stosy z zachowaniem wolnych przestrzeni między nimi, gwarantujących możliwość użycia sprzętu mechanicznego do załadunku i rozładunku.

### **2.14.6. Kruszywo**

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami, frakcjami kruszyw podczas składowania i poboru. Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

### **2.14.7. Cement**

Cement należy składować w silosach lub w workach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót.

Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 4 miesiące.

### **2.14.10. Drewno na rozpory**

Drewno należy układać na podkładkach izolujących od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą. Warstwy tarcicy oddziela się przekładkami.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

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

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

## PROJEKT WYKONAWCZY

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB „Branża drogowa”.

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

### 4.2. Transport rur przewodowych

Rury należy transportować zgodnie z wymaganiami producenta.

#### Rury PVC-U:

Rury należy transportować w oryginalnych opakowaniach dla uniknięcia ich uszkodzenia.

Do transportu rur należy stosować płaską powierzchnię ładunkową albo pojazdy wyspecjalizowane. Na powierzchni ładunkowej nie powinno być materiałów posiadających ostre krawędzie, np. gwoździ czy tego typu nierówności.

Łaładunek i rozładunek rur powinien być prowadzony ze szczególną uwagą. W zależności od obciążenia mogą to być operacja prowadzona ręcznie ...lub za pomocą odpowiedniego sprzętu. Przy załadunku i rozładunku dźwigiem należy pamiętać o stosowaniu taśm tekstylnych w bezpośrednim kontakcie z rurą dla uniknięcia uszkodzeń mechanicznych rury. Podczas załadunku i rozładunku za pomocą wózka widłowego zaleca się stosowanie jedynie wózków z gładkimi widłami i zabezpieczenie przed uderzaniem widłami o podnoszone rury. Nie należy transportować rur luzem bez zapewnienia odpowiedniego podparcia. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur z samochodu.

Rury o mniejszych średnicach można przenosić bez użycia sprzętu. Niedopuszczalne jest ciągnięcie rury po ziemi. Należy chronić rurę przed kontaktem z ostrymi krawędziami. Rury o mniejszych średnicach można wkładać do wykopu bez sprzętu pomocniczego. W przypadku rur o większych średnicach może być konieczne użycie tekstylnych zawiesi lub tekstylnych lin do podnoszenia rur. W przypadku bardzo dużych średnic zalecane jest użycie dźwigu. Rura powinna być zawieszona na elastycznych zawieszach i trawersie.

#### Rury betonowe:

Łaładunek i rozładunek rur w paletach należy wykonywać przy użyciu wózków widłowych o gładkich widłach. Palety powinny być nieuszkodzone i na tyle mocne, aby podczas podnoszenia nie stwarzały zagrożenia dla pracowników.

Rury ładowane pojedynczo muszą być przenoszone przy użyciu miękkich zawiesi - typu pasy poliestrowe o odpowiedniej wytrzymałości. Pręty, haki, łańcuchy metalowe mogą doprowadzić do uszkodzenia w przypadku nieodpowiedniego obchodzenia się z rurą.

Do celów transportowych powinny być stosowane ciężarówki o płaskiej platformie lub specjalne pojazdy do transportu rur. Na platformie nie powinny znajdować się żadne gwoździe bądź inne wystające elementy. Wszelkie burty boczne powinny być płaskie i pozbawione ostrych krawędzi. Rury o największej średnicy powinny być ułożone na spodzie stosu transportowego bezpośrednio na platformie ciężarówki. Układane pojedynczo rury powinny być przekładane listwami drewnianymi tak, aby można było przeciągnąć pomiędzy nimi zawiesia do ich rozładunku. W przypadku załadunku rur kielichowych, należy tak ułożyć stos rur, aby nie następował bezpośredni kontakt między kielichami poszczególnych rur. Rury należy mocno związać, aby uniknąć przesuwania podczas transportu. Rury nie powinny być przewieszone poza platformę pojazdu na długość nie większą niż pięciokrotność ich nominalnej średnicy i nie więcej niż 2m (mniejsza wartość miarodajna).

Rur nie wolno zrzucić na miejsce składowania w sposób niekontrolowany. Rury powinny być przenoszone na skład. Zrzucanie rur może powodować ich mechaniczne uszkodzenia.

Rury rozładowywane ręcznie nie mogą swoim ciężarem powodować zagrożenia dla pracowników. W przypadku rur ciężkich do rozładunku należy stosować dźwig i odpowiednie zawiesia. Podczas rozładunku nie wolno dopuścić, aby ktokolwiek znajdował się pod rurą lub na drodze jej przenoszenia.

### 4.3. Transport studni kanalizacyjnych, wpustów deszczowych, włazów, elementów betonowych.

## PROJEKT WYKONAWCZY

Transport ww. elementów zgodnie z wytycznymi Producenta.

Załadunek i rozładunek elementów prefabrykowanych studzienek kanalizacyjnych powinien być wykonany przy użyciu urządzeń zmechanizowanych o dźwigu dostosowanym do masy przenoszonych elementów prefabrykowanych.

Środki transportu do przewozu elementów prefabrykowanych powinny być wyposażone w urządzenie zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu. Prefabrykaty powinny być przewożone w pozycji ich wbudowania. W czasie transportu prefabrykaty powinny być ułożone na elastycznych przekładkach i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami powierzchni. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i nośności środka transportowego.

Załadunek, transport, rozładunek, składowanie i montaż elementów prefabrykowanych, studzienek kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych, odpowiednimi przepisami BHP oraz wg informacji przedstawionych w aprobacie i niniejszym folderze.

### 4.4. Transport gruntu pochodzącego z wykopu

Transport odspojonego gruntu może być wykonany dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera. Zaleca się transport samochodami samowyładowczymi o dużej ładowności. Odspojony grunt należy równomiernie umieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem i bezzwłocznie przetransportować na miejsce przeznaczenia (wysypisko).

W przypadku przygotowania odkładów gruntu, przeznaczonych do zasypywania niezabudowanych wykopów, odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:

- w gruntach przepuszczalnych - nie mniej niż 3,0 m
- w gruntach nieprzepuszczalnych - nie mniej niż 5,0 m

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiałów na budowę i powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- ilości mas ziemnych
- odległości transportu
- szybkości i pojemności środków transportowych
- ukształtowaniu terenu
- wydajności maszyn odspajających grunt
- pory roku i warunków atmosferycznych
- organizacji robót

### 4.5. Transport materiałów do zasypek

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

### 4.6. Transport kruszywa

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

### 4.7. Transport drewna konstrukcyjnego

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, po wcześniejszym zabezpieczeniu przed spadaniem lub przesuwaniem

### 4.8. Transport cementu i jego przechowywanie

## PROJEKT WYKONAWCZY

Dla cementu w workach - transport krytymi środkami transportowymi.

Dla cementu luzem – transport cementosamochodami wyposażonymi we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowania cementu oraz posiadające możliwość plombowania wyspów i wysypów.

### 4.9. Transport stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa może być przewożona dowolnymi środkami transportu w taki sposób, aby nie była narażona na trwałe odkształcenie, zabrudzenie itp. Transport powinien być przeprowadzony zgodnie z przepisami BHP i przepisami ruchu drogowego.

### 4.10. Transport mieszanki betonowej

Zasady transportu mieszanki betonowej wg wymagań STWiORB „Branża drogowa”.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB „Branża drogowa”.

Dodatkowo:

- Przed przystąpieniem do robót Wykonawca potwierdzi uzgodnienie warunków, w których będzie wykonywana kanalizacja deszczowa z ZDW w Łodzi.
- Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową kanalizacji uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.
- Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt odwodnienia oraz zabezpieczenia ścian wykopów w odniesieniu do rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych,
- Wykonawca przedstawi wszystkie niezbędne dokumenty konieczne do prawidłowego wykonania zadania.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do wykonywania robót powinny zostać zakończone roboty przygotowawcze związane z usunięciem drzew i krzewów oraz zdjęciem humusu w pasie budowy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne) a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Budowę należy ogrodzić.

### 5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonywać zgodnie z normą BN-83/8836-02, PN-B-06050, PN-S-02205 oraz instrukcja montażową układania rur dostarczoną przez Producenta rur.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci gazowej, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się

## PROJEKT WYKONAWCZY

lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Projektowaną kanalizację deszczową należy układać w wykopie, z którego muszą być usunięte gruz, beton i kamienie. Szerokość wykopu winna umożliwiać wykonanie połączeń rur i zagęszczenie gruntu po bokach przewodu, być zgodna z normą PN-EN 1610 i wytycznymi producenta. Kanalizację deszczową należy układać na podłożu wzmocnionym.

Kanalizację układać należy na głębokościach jak pokazano na profilach podłużnych. Wykopy o głębokości większej niż 1,0m należy wykonać o ścianach pionowych obudowanych balami drewnianymi lub elementami profilowanymi z blach stalowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47/03 poz.401).

Wykopy o głębokości większej niż 1,0 m należy zabezpieczyć balami drewnianymi lub elementami profilowanymi z blach stalowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47/ 2003 poz. 401).

Wykonanie wykopów w gruntach nawodnionych:

- wykopy zabezpieczone wbijanymi ściankami szczelnymi z grodzic G62,
- zabezpieczenie wykopów obudową samopogrążalną i zastosowanie igłofiltrów.

Dla powstałych odcinków zaleca się stosowanie obudów samopogrążalnych o typach dostosowanych do głębokości wykopów i średnic kanałów.

Dopuszcza się zaprojektowanie i wykonanie przez Wykonawcę robót innego rodzaju zabezpieczenia wykopów i odwodnień wykopów, zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP i po uzyskaniu akceptacji Inwestora.

Metody wykonywania wykopów (ręcznie lub mechanicznie) powinny być uzgodnione z Inżynierem i dostosowane do danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

Wykopy pod przewody powinny być rozpoczynane od najniższej położonego punktu rurociągu przesuwając się stopniowo do góry.

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 powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić 0,8 m plus średnica zewnętrzna przewodu. Głębokie wykopy muszą być oznakowane i oporęczowane.

Wszystkie roboty w pobliżu czynnego uzbrojenia podziemnego wykonywać należy pod nadzorem właścicieli tych urządzeń.

### 5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Nadmiar urobku należy przetransportować w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

### 5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Do głębokości 3,9m można stosować boksy lub konstrukcję słupową w zależności od posiadanego sprzętu do kopania oraz długości i średnicy rur. Powyżej 3,9 m powinno się stosować konstrukcje słupowe ze względu na bezpieczeństwo, jakość wykonywania kanalizacji.



## PROJEKT WYKONAWCZY

Dopuszcza się możliwość stosowania innych zabezpieczeń wykopów, po ustaleniu rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót i po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

### 5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwadniania wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Z powodu znacznych wahań poziomu wód gruntowych przed przystąpieniem do robót należy wykonać badania geologiczne w celu ustalenia aktualnych warunków gruntowo-wodnych.

W przypadku lokalnego wystąpienia wody gruntowej w wykopie należy ją odpompować uzgadniając wcześniej szczegóły z właścicielem odbiornika wód.

W miejscach występowania wody gruntowej, w trakcie robót związanych z budową sieci uzbrojenia podziemnego lub fundamentów bezpośrednich należy przewidzieć lokalne odwodnienie wykopów, które w przypadku występowania sączeń w obrębie gruntów spoistych prowadzić należy przez system drenażowy lub bezpośrednio odpompowywanie wody z dna wykopu. W przypadku zagłębienia dna wykopu w nawodnionych gruntach piaszczystych odwodnienie należy wykonać poprzez drenaż, a gdy miąższość gruntów nawodnionych przekracza wysokość 0,5 m powyżej dna wykopu, należy zastosować metodą depresyjną – np. igłofiltry.

Zakres robót odwodnieniowych należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo – wodnych w trakcie wykonywania robót.

### 5.3.4. Podłoże

#### 5.3.4.1. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwiać wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 – 0,3m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,5m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego dla kanalizacji grawitacyjnej wykonać zgodnie w wymogami normy PN-EN 1610.

#### 5.3.4.1. Podłoże wzmocnione sztucznie

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), mikroporowatych i kamienistych,
- podłoże żwirowo – piaskowe lub tłuczniowo – piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu,
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających),
  - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który miał stanowić podłoże naturalne dla przewodów,

## PROJEKT WYKONAWCZY

- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych,
- w razie konieczności obetonowanie rur.

- mieszane – złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 20cm.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównywanie podłoża ziemią z urobku lub podkładani pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, żeby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm dla kanalizacji grawitacyjnej.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610.

### 5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zaspania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,5m.

Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach,
- po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń,
- zasyпка piaskiem z dowozu (Grunt z wykopu przeznaczyć do utylizacji).

Wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypowego powinny wynosić odpowiednio:

- warstwy do głębokości 1,2 m od niwelety drogi  $I_s = 1,0$
- warstwy do głębokości poniżej 1,2 m od niwelety drogi  $I_s = 0,97$
- warstwy zasypowe na całej głębokości na terenach zielonych  $I_s = 0,95$ .

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud, kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, za szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczania gruntów określonych w STWiORB „Branża drogowa”. i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205.

## 5.5. Roboty montażowe

### 5.5.1. Warunki ogólne

Kanały należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN1610 oraz instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez Producenta rur. Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3. można przystąpić do wykonywania montażowych robót kanalizacyjnych.

Rury do budowy przewodów kanalizacyjnych tłocznych należy łączyć przez zgrzewanie doczołowe przy pomocy elektrozłączy. Wszystkie połączenia należy wykonać tak, aby zapewniona była ich szczelność przy ciśnieniu próbnym i roboczym.

## PROJEKT WYKONAWCZY

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału do najwyższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektorów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Materiały użyte do budowy przewodów kanalizacyjnych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB. 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.

Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Poszczególne rury należy unieruchomić – przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swojego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Dla kanalizacji grawitacyjnej odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm, spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka nie może przekraczać  $\pm 1$  cm.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekroczyć  $\pm 5$  cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

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.

### 5.5.2. Montaż rur przewodowych

#### Montaż przewodów PVC i betonowych

Należy układać w obsypce piaskowej o łącznej grubości:

- podsypka 20 cm o zagęszczeniu  $I_s$  nie mniejszym niż 0,95 wg normalnej próby Proctora,
- średnica kanału,
- obsypka 30 cm piaskowa o zagęszczeniu  $I_s = 0,95 \div 1,0$  w zależności od lokalizacji rurociągu.

Rury należy układać w wykopie, z którego muszą być usunięte gruz, beton i kamienie oraz gnijące resztki roślinne.

Układanie i montaż kanalizacji w tak przygotowanym wykopie należy prowadzić w taki sposób, aby nie spowodować zanieczyszczenia wnętrza i uszkodzeń przewodów.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać  $\pm 5$  cm i nie mogą powodować na odcinku przewodu przeciwnego spadku ani jego zmniejszenia do zera.

Łączenie rur PVC na uszczelki gumowe należy wykonywać zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu” wydanymi przez producenta rur.

Poszczególne rury należy unieruchomić przez obsypanie piaskiem po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadki) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od  $+5$  do  $+30^{\circ}\text{C}$ .

## PROJEKT WYKONAWCZY

### 5.5.3. Studnie kanalizacyjne

Dno wykopu w miejscach posadowienia elementu dennego studzienki należy ustabilizować i utwardzić. W przypadku gruntów nośnych warstwa wierzchnia dna wykopu powinna być wykonana z betonu C8/10 o grubości 10cm na ustabilizowanym podłożu. Dla gruntów o dużej stabilności dopuszcza się wykonanie z usypanej warstwy grubego żwiru lub pospółki o grubości min 15cm, która powinna być zagęszczona mechanicznie w taki sposób, by uzyskać wymaganą rzadną i wskaźnik zagęszczenia.

Przed rozpoczęciem montażu elementy studzienek kanalizacyjnych, uszczelki, włazy, zwieńczenia powinny być sprawdzone, czy spełniają wymagania projektowe, czy są oznakowane i czy nie są uszkodzone. Montaż rozpoczyna się od posadowienia w dnie wykopu elementu dennego. Montaż i osadzenie elementów powinno odbywać się łagodnie, bez gwałtownych uderzeń. Niedopuszczalne jest przy montażu zakleszczenie i nie osiowe usytuowanie łączonych profili złączy.

Przy montażu uszczelki w elementach studzienki należy stosować środki smarne, tzw. smary poślizgowe zalecane przez Producenta.

W przypadku stosowania pierścienia wyrównawczych należy łączyć je na zaprawę cementową wodoszczelną. Zaprawę o konsystencji gęsto plastycznej należy nakładać w formie warstwy o grubości 10-15 cm, na górną powierzchnię płyty pokrywowej. Następnie na tak przygotowanym złączy montować pierścień wyrównawczy. Po zakończonym montażu górna powierzchnia pierścienia wyrównawczego powinna leżeć w płaszczyźnie poziomej. Wyciśnięty nadmiar zaprawy należy usunąć, a powierzchnię złącza wyrównać.

Po zakończeniu montażu studzienki wykop należy zasypać. W pierwszej fazie wykop zasypać należy do wysokości spodu rur przyłączeniowych drobnym żwirem lub innym gruntem niespoistym, który powinien być układany warstwami o grubości 30cm i zagęszczany. Następnie do wysokości całkowitego przykrycia rur przyłączeniowych wykop zasypywać warstwami piasku, jednocześnie zagęszczając. Należy zachować szczególną ostrożność w obszarze połączeń rur z elementami studzienki. Wykop zasypywać piaskiem zagęszczając go warstwami, wypełnienie gruntem należy prowadzić równomiernie na całym obwodzie elementów, a podczas wypełniania wykopu o zagęszczania gruntu należy unikać nierównomiernego nacisku na ścianki elementów studzienki.

Studnie kanalizacyjne wykonać z typowych elementów betonowych zgodnie z wytycznymi Producenta oraz normą PN-B-10729. Studnie należy wykonywać równolegle z budową kanałów deszczowych.

Włazy kanałowe z żeliwa sferoidalnego należy montować na płycie pokrywowej. Włazy należy usytuować nad stopniami żłazowymi, w odległości 0,10m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek. Studnie usytuowane poza korpusem drogowym powinny mieć właz typu ciężkiego C-250 średnicy DN600 a w korpusie drogowym D-400 DN600.

Stopnie żłazowe w PN-EN13101 osadzone fabrycznie w ścianie komory roboczej, zamocowane mijankowo w dwóch rzędach.

Przy montażu należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie poszczególnych elementów.

**UWAGA:** Wykopy w obszarze zabudowanym należy zabezpieczyć ogrodzeniem. W okresie budowy należy zapewnić dojścia i dojazdy do zabudowań. Przejścia dla pieszych zabezpieczyć stosując kładki o nośności 150 kg/m<sup>2</sup>. Minimalna szerokość powinna wynosić 0,75 m.

Kładki muszą posiadać barierkę na wys. 1,1 m, poprzeczkę na wysokości 0,65m krawężnik o wysokości 0,15 m. Kładkę oprzeć min. 1,0 m poza krawędzie wykopu.

### 5.5.4. Studzienki wpustowe

Należy wykonać z kręgów betonowych, z osadnikiem o głębokości min. 0,9 - 1,0m, wpustem ulicznym żeliwnym i koszem na nieczystości. Montaż i posadowienie zgodnie z wytycznymi Producenta.

### 5.5.5. Zasuwy

Montaż prowadzić zgodnie z informacjami zawartymi w instrukcji producenta.

## PROJEKT WYKONAWCZY

### 5.5.6. Regulacja włączów istniejących studni

Należy wykonać regulację wysokościową istniejących włączów studni kanalizacji deszczowej dostosowując rzędną góry studni do terenu projektowanego. W przypadku, gdy studnia kanalizacyjna znajdzie się w jezdni należy wymienić włącz na włącz żeliwa klasy D-400 DN600 samopoziomujące z wypełnieniem betonowym wg PN-EN124. W razie dużej różnicy wysokości między terenem istniejącym i projektowanym studnię należy nadbudować za pomocą kręgów betonowych.

### 5.5.7. Regulacja istniejącej armatury

Jeżeli budowa kanalizacji deszczowej spowodowała konieczność przeprowadzenia regulacji wysokościowej względnie wymiany zasuw i hydrantów na istniejącej sieci wodociągowej należy ją bezwzględnie wykonać. Podczas regulacji skrzynki zasuwowe i hydrantowe należy podnieść względnie obniżyć dostosowując do nowej nawierzchni. W przypadku istniejących hydrantów nadziemnych kolidujących z projektowanymi drogami dojazdowymi lub wjazdami na posesję należy uwzględnić ich wymianę i przestawianie w najbliższe możliwe miejsce, tj. w chodnik lub teren zielony.

### 5.5.8. Izolacje

#### 5.5.10.1. Rury przewodowe

Zastosowane rury z tworzyw sztucznych nie wymagają zabezpieczenia antykorozyjnego.

#### 5.5.10.2. Studnie kanalizacyjne, wpusty deszczowe

Studnie betonowe nie wymagają dodatkowych izolacji w przypadku występowania środowiska gruntowo – wodnego o niskim stopniu agresywności (klasa ekspozycji XA1). Na odcinkach wystąpienia środowiska gruntowo – wodnego wysokiej agresywności (AX2, AX3) należy zastosować dodatkowe izolacje przeciwwilgociowe zgodnie z normami: PN-82/B-01801 oraz PN-EN 206-1. Izolacja pozostałych elementów, np. stopni złazowych zgodnie z obowiązującymi normami.

### 5.5.9. Inspekcja kanalizacji

Inspekcja kanalizacji należy przeprowadzić przy pomocy kamery TV

### 5.5.10. Roboty betoniarskie – zalecenia ogólne

Roboty betoniarskie wykonać zgodnie ze STWiORB „Branża drogowa”.

### 5.5.11. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz ochrony przed korozją.

Rury z betonu sprężonego zasypywać do wysokości 0,5 m gruntem niespoistym.

Materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-10736:99.

Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje ono uszkodzenia przewodu.

Ogólne zalecenia zasypywania wykopów

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)	Chodniki (ciągi pieszo-rowerowe)	Jezdnie
--------	--------------------------	----------------------------------	---------

## PROJEKT WYKONAWCZY

	Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/I <sub>s</sub>			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/I <sub>s</sub>			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/I <sub>s</sub>		
	podsy- pka	obsypka	zasypka	podsy- pka	obsypka	zasypka	podsy- pka	obsypka	zasypka
Przewody	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnej dna koryta 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 1,00	A do rzędnej dna koryta 1,00
Przewody o głębokości góry obsypki > 1,2 m	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	A *    ** 0,95   0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A *    ** 0,97   1,00
Komory, studnie	A 20 cm 0,95	A wys. studni 1,0	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0	A 20 cm 1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0

A - piasek (mieszanka) różnoziarnistość >3

B - grunt rodzimy zagęszczany

\* - od góry obsypki (do rzędnej koryta) minus (1,2 m)

\*\* - 1,2 m (od góry warstwy oznaczonej „\*” do rzędnej dna koryta)

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB „Branża drogowa”.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610, PN-B-10736, PN-S-02205. 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 wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu, zabezpieczenia przed korozją, studzienek.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót na podstawie oględzin i pomiarów.

- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.

- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-02480.

- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.

- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy dokonać z dokładnością do 10 cm.

- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczania gruntu nasypowego wg BN-8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.

## PROJEKT WYKONAWCZY

- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji deszczowej następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym : na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów
- i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne,
- Badania w zakresie przewodu, korytek odpływowych do odwodnienia liniowego, studzienek obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością do 1cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączeń rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża. Sprawdzenie wykonanie połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badania w zakresie montażu separatora i zbiornika podziemnego oraz przepompowni ścieków deszczowych wykonać zgodnie z wymaganiami Producentów urządzeń.
- Badanie wykonania umocnienia wylotów do odbiorników należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie wykonania elementów betonowych wykonać zgodnie z PN-B-06250, PN-B-06251 i sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.
- Monitoring TV wykonanej kanalizacji: Wykonawca przed odbiorem końcowym zobowiązany jest do dostarczenia inwestorowi monitoringu za pomocą kamer TV wykonanej kanalizacji deszczowej. O terminie wykonawca monitoringu powiadomi odpowiednich inspektorów nadzoru. Monitoring TV kanału wykonywany jest na koszt Wykonawcy i jest podstawą do dokonania odbioru końcowego całości zadania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB „Branża drogowa”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest **1 m** (jeden metr) wykonanej i odebranej kanalizacji i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe obmierzone według innych jednostek:

- |                                                                             |                    |
|-----------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| - wykopy                                                                    | - 1 m <sup>3</sup> |
| - roboty betonowe                                                           | - 1 m <sup>3</sup> |
| - roboty zbrojarskie                                                        | - 1 Mg             |
| - wykonanie zabezpieczenia wykopów                                          | - 1 m <sup>2</sup> |
| - wykonywanie wylotów do odbiorników                                        | - 1m <sup>3</sup>  |
| - wykonanie zabezpieczenia wykopów stalowymi wbijanymi ściankami szczelnymi | - 1 m <sup>2</sup> |
| - konstrukcja rozpierająca ścianek szczelnych                               | - 1 Mg             |
| - rozbiórka i odtworzenie nawierzchni                                       | - 1 m <sup>2</sup> |

Jednostką obmiarową obiektów na sieci (studni, komór, wpustów, zasuw) jest **1 komplet (szt.)** i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe obmierzone według innych jednostek:

- |                                                               |                    |
|---------------------------------------------------------------|--------------------|
| - wykopy obiektowe                                            | - 1 m <sup>3</sup> |
| - zasypki                                                     | - 1 m <sup>3</sup> |
| - roboty betonowe (beton klasy C8/10, C20/25, C35/45, C45/55) | - 1 m <sup>3</sup> |

## PROJEKT WYKONAWCZY

- roboty izolacyjne (bitumiczne i powłokowe) - 1 m<sup>2</sup>

### 8. ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB „Branża drogowa”.

#### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Podstawą odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu jest:

- pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy o wykonaniu robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB,
- inne pisemne stwierdzenia Inżyniera o wykonaniu robót.

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,
- wykonanie studzienek,
- wykonanie deskowania,
- przebieg betonowania,
- wykonanie izolacji,
- wykonanie zasypek,
- wykonanie wpustów deszczowych i studzienek kanalizacyjnych,
- monitoring kamerą TV,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania,
- opracowanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- rysunek wytyczenia fundamentów i komór,
- Dziennik Budowy.

#### 8.3. Odbiór końcowy

Odbiorowi końcowemu wg PN-EN 1610 i PN-B-10729:99. podlega:

- a) sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- b) monitoring TV całego kanału.



## PROJEKT WYKONAWCZY

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za dokładne, jeżeli wszystkie wymagania (dokumentacji i szczelności przewodu) zostały spełnione.

Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania kanalizacji i w zależności od tego określić dalsze postępowanie.

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo – odbiorcze,
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480; wyniki badań gruntów; ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo – wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan ternu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych wyrobów,
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltrujących,
- protokół badania monitoringu TV na płycie TV ,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumentacja z kamerowania

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB „Branża drogowa”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

W cenie jednostkowej robót należy uwzględnić wszystkie koszty związane z realizacją zadania, wynikające z STWiORB „Branża drogowa”.

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- pomiary liniowe w terenie,
- wytyczenie trasy kanalizacji i lokalizacji obiektów,
- rozebranie nawierzchni utwardzonych z podbudową,
- wykonanie tymczasowych dróg montażowych,
- wykonanie wszystkich niezbędnych tymczasowych zabezpieczeń,
- wykonanie i zasypianie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wszystkich robót tymczasowych niezbędnych do usunięcia kolizji z istniejącym uzbrojeniem, nadzór właścicieli urządzeń podziemnych,
- wydobycie, załadunek i wywóz urobku (gruntu z komór roboczych),
- uzgodnienia, nadzory i odbiory przez Właścicieli sieci,
- uzgodnienie zajęcia pasa drogowego,

## PROJEKT WYKONAWCZY

- monitorowanie stanu istniejących budynków w rejonie wykonywanych robót,
- zabezpieczenie urządzeń podziemnych w wykopie w uzgodnieniu i pod nadzorem Właściciela sieci,
- zakup, dostarczenie i składowanie wszystkich niezbędnych materiałów,
- koszt uzgodnień i nadzoru właściciela sieci,
- koszt czasowego zajęcia terenu dla potrzeb przebudowy,
- koszt energii potrzebnej do uruchomienia urządzeń,
- koszt materiałów,
- wykopy liniowe wraz z umocnieniem (w tym ścianką szczelną) i rozbiórką umocnień,
- wykopy obiektowe wraz z umocnieniem (w tym ścianką szczelną) i rozbiórka umocnień,
- wydobywanie, załadunek i wywóz urobku
- odwodnienie wykopów
- transport materiału na wymianę i podsypkę
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- zapewnienie koniecznej wymiany gruntu,
- ułożenie i montaż kanałów, przykanalików,
- wykonanie kompletnych studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie studni na rowie wraz z umocnieniem rowów,
- wykonanie kompletnych wpustów deszczowych z koszami i osadnikami,
- wykonanie kanałów i przykanalików metodą bezwykopową, wybraną technologią, z zapewnieniem wymaganego sprzętu,
- wykonanie studni metodą zapuszczaną,
- zapewnienie monitoringu stanu istniejących budynków podczas wykonywania prac w ich pobliżu,
- montaż zastawek kanałowych w studniach,
- zapewnienie koniecznego przepompowania wód podczas pracy na istniejących kanałach,
- przełączenie istniejących kanałów do projektowanych studni,
- regulacja wysokościowa istniejących wpustów i studni,
- wykonanie studni na istniejącym kanale,
- wykonanie połączeń rurociągów kanalizacyjnych oraz włączeń do studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej,
- wykonanie zabezpieczeń skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem,
- usunięcie kolizji z istniejącym uzbrojeniem,
- ocieplenie ułożonych powyżej granicy przemarzania rur,
- oznakowanie przewodów,
- demontaż istniejących kanałów, wpustów i studni, komór,
- transport materiałów z demontażu wraz z kosztem odkładu,
- utylizacja materiałów rozbiórkowych zgodnie z prawem ochrony środowiska,
- przeprowadzenie prób szczelności, płukanie,
- wykonanie obsypki,
- odwóz nadmiaru gruntu,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- odtworzenie nawierzchni,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót, doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego wraz z koniecznym odtworzeniem nawierzchni,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- uzgodnienie wszelkich zmian wynikłych w trakcie realizacji w stosunku do projektu z eksploatatorem sieci,
- wszystkie niezbędne prace zapewniające kompletne wykonanie zadania.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy dotyczące części technologicznej kanalizacji

- |    |                  |                                                               |
|----|------------------|---------------------------------------------------------------|
| 1. | PN-EN-752-1:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje. |
| 2. | PN-EN-1610:2002  | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.                   |
- TOM X/K ODWODNIENIE

## PROJEKT WYKONAWCZY

- |     |                     |                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3.  | PN-EN 1917:2004     | Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe                                                                                                                                                                 |
| 4.  | PN-EN 476           | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.                                                                                                                                                                                    |
| 5.  | PN-EN 13101:2005    | Stopnie do podziemnych studzienek z dostępem dla personelu.                                                                                                                                                                                                                |
| 6.  | PN-EN-124:2000      | Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.                                                                                                                                                                                                                          |
|     |                     | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością.                                                                                                         |
| 7.  | PN-EN 1916          | Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe                                                                                                                                                                                    |
| 8.  | PN-EN 752-4         | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.                                                                                                                                                                                   |
| 9.  | PN-EN 1852          | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej Polipropylen (PP). Komplet norm.                                                                                                                         |
| 10. | PN-EN 13476         | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE). Komplet norm. |
| 11. | PN-EN 12666         | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Polietylen (PE).                                                                                                                                               |
| 12. | BN-86/8971-08       | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.                                                                                                                                                                                                               |
| 13. | PN-B-10736:1999     | Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.                                                                                                                                                                                |
| 14. | PN EN 14364         | Systemy rur GRP do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i transportu ścieków                                                                                                                                                                                       |
| 15. | PN-85/B-01805       | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony                                                                                                                                                                                                         |
| 16. | PN-86/B-02480       | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.                                                                                                                                                                                                             |
| 17. | PN-B-06050:1999     | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.                                                                                                                                                                                                                              |
| 18. | PN-B-02481          | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe, jednostki miar.                                                                                                                                                                                                    |
| 19. | PN-EN 1997-1÷2      | Eurokod 7. Projektowanie geotechniczne. Komplet.                                                                                                                                                                                                                           |
| 20. | PN-88/B-04481       | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.                                                                                                                                                                                                                                   |
| 21. | PN-B-12037:1998     | Wyroby budowlane ceramiczne. Cegły kanalizacyjne.                                                                                                                                                                                                                          |
| 22. | PN-58/C-96177       | Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.                                                                                                                                                                                                                       |
| 23. | PN-75/D-96000       | Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.                                                                                                                                                                                                                                    |
| 24. | PN-ISO 8062:97/Ap 1 | Odlewy. System tolerancji wymiarowych i nadkładów na obróbkę skrawaniem.                                                                                                                                                                                                   |
| 25. | PN-B-06714          | Kruszywa mineralne. Komplet norm                                                                                                                                                                                                                                           |
| 26. | PN-B-12030:96/Az1   | Wyroby budowlane ceramiczne i silikatowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.                                                                                                                                                                                           |
| 27. | PN-EN 10208-2+AC    | Rury stalowe przewodowe dla mediów palnych. Rury o klasie wymagań B.                                                                                                                                                                                                       |
| 28. | PN-S-02205:1998     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.                                                                                                                                                                                                                     |
| 29. | PN-EN 13043         | „Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.”                                                                                                                      |
| 30. | PN-B-06251          | „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.”                                                                                                                                                                                                                       |
| 31. | PN-EN 1008          | „Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja, pobieranie próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.”                                                                                                      |
| 32. | PN-EN 12620         | „Kruszywa do betonu.”                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 33. | PN-EN 13139         | „Kruszywa do zaprawy.”                                                                                                                                                                                                                                                     |

## PROJEKT WYKONAWCZY

- |     |             |                                                                                                   |
|-----|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 34. | PN-EN 197-1 | „Cement – Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.” |
| 35. | PN-B-14501  | „Zaprawy budowlane zwykłe.”                                                                       |
| 36. | PN-B-24620  | „Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno”                                            |
| 37. | PN-B-04615  | „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.”                                                         |
| 38. | PN-EN 206-1 | „Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.”                                  |

### 10.2. Inne dokumenty

- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 26 kwietnia 2013r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać sieci gazowe i ich usytuowanie”. (Dz.U. 2013 nr 0, poz.630).
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych. Rozdział 4 - Pas drogowy. (Dziennik Ustaw Nr 14 z dnia 15 kwietnia 1985 r.poz.60). z późniejszymi zmianami.
- Zarządzenie Nr 47 Ministra Przemysłu z dnia 9 maja 1989 r. „w sprawie warunków technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych sieci gazowych” (Dziennik Urzędowy Ministerstwa Przemysłu Nr 4 z dnia 31 sierpnia 1989 r., poz. 6).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. „W sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych” (Dziennik Ustaw Nr 47/2003, poz. 401).
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych. (Dz.U. Nr 92/2004 poz. 881).
- Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów BHP (Dz. U. nr 129/97, poz. 844).
- Ministra Budownictwa i Przemysłu materiałów Budowlanych z dnia 28.03.1972r. w sprawie BHP przy wykonywaniu robót budowlano – montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13/72, poz. 93).
- Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 02.11.1954r. w sprawie BHP przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem (Dz. U. nr 51/54, poz. 259).
- Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dnia 15.05.1954r. w sprawie BHP przy spawaniu i cięciu metali (Dz. U. nr 29/54, poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków).
- Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28.05.1996r. w sprawie rodzaju prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.
- Ministra Gospodarki z dnia 17.09.1999r. w sprawie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- Ministra Gospodarki z dnia 30.10.2002r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.
- Instrukcje montażu rur i armatury,
- Instrukcja wykonania i odbioru studni kanalizacyjnych i studzienek wpustowych wydana przez Producenta.
- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez Transprojekt Warszawa.
- Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez Producentów rur.
- Instrukcja wykonania i odbioru odwodnienia liniowego wydana przez Producenta.