

## **D.03.02.01. KANALIZACJA DESZCZOWA**

### **1. Wstęp**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, które zostaną wykonane w ramach zadania: Rozbudowa części drogi gminnej 171001N w miejscowości Zełwagi, gmina Mikołajki.

#### **1.2. Określenia podstawowe**

Użyte w STWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Kanalizacja deszczowa** – sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków

**Kanał** – liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

**Kanał deszczowy** – kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.

**Przykanalik** – prosty kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej lub z wylotem.

**Kanał nieprzełazowy** – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m

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

**Rura ochronna** – rura służąca zabezpieczeniu płytkiego przykanalika przed uszkodzeniem w trakcie prowadzenia robót drogowych lub zabezpieczeniu kanału na obiekcie.

**Kolektor główny** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów zbiorczych i odprowadzania ich do odbiornika.

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

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

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

**Studzienka kaskadowa (spadowa)** – studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy lub odpowiednią konstrukcję umożliwiającą wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

**Studzienka wpadowa** – studzienka kanalizacyjna służąca do odprowadzenia wód z rowu do kanału, z osadnikiem, poprzedzona osadnikiem piasku wyposażonym w kraty.

**Studzienka osadnikowa** – studzienka kanalizacyjna z osadnikiem, w którym następuje częściowe osadzenie zawieszin znajdujących się w ściekach opadowych, olejów i benzyn, dzięki wyposażeniu ich w odpowiednie przegrody na dopływie i odpływie.

**Wpust ściekowy (deszczowy)** – urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

Elementy studzienek i komór

**Komora robocza** – zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

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

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

**Wysokość komory roboczej** – odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

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

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

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

Inne określenia.

**Przepompownia wód deszczowych / ścieków** - zespół urządzeń mechanicznych pozwalający na przerzucanie wód opadowych z punktu położonego niżej (zbiornik wód deszczowych) do punktu położonego wyżej (odbiornik wód opadowych)

**Rura ochronna** - rura dla zabezpieczenia kolektora przy skrzyżowaniu z projektowaną drogą lub przeszkodą przypadku niewystarczającego zagłębienia kanału.

**Płozy ślizgowe** - podparcia rurociągu KD w rurze ochronnej lub przewiertowej.

**Osadnik** - zbiornik z tworzyw sztucznych lub z betonu z zatopionym wylotem, służący do usuwania z wód opadowych substancji stałych, które w procesie sedymentacji opadają na dno zbiornika.

**Osadnik wirowy zawiesziny mineralnej** - urządzenie do oczyszczania wód opadowych z zawiesziny wykorzystaniem siły grawitacji oraz siły odśrodkowej

**Separator** - urządzenie przeznaczone do oddzielania i magazynowania substancji ropopochodnych z wód płynących w systemie kanalizacji deszczowej.

**Zbiornik awaryjny** - bezodpływowe urządzenie przeznaczone do zgromadzenia zanieczyszczeń w przypadku awarii.

**Wylot wód deszczowych** - element na końcu kanału odprowadzający wody deszczowe do odbiornika.

**Korytka odpływowe do liniowego odwodnienia** - ścieki rynnowe zamknięte rusztem lub z rusztem monolitycznym lub szczelinowe umożliwiające odpływ wód opadowych.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.1. Rury kanałowe**

Rury i kształtki strukturalne z polipropylenu PP (DN/OD oraz DN/ID) spełniające wymagania normy PN-EN 13476-3 o sztywność obwodową SN 8 kN/m<sup>2</sup> zgodnie z PN-EN ISO 9969.

Rury z polipropylenu PP o sztywności min. SN 8 kN/m<sup>2</sup> lite spełniające wymagania PN-EN 1852-1.

Łączenie rur, przejścia przez ściany zgodnie z ofertą producenta danego systemu rur.

### **2.2. Rury ochronne**

Przejścia przewodów pod drogami zabezpieczyć rurami osłonowymi polietylenowymi PE100 lub PE100 RC.

Rury przewodowe posadzić na płozach ślizgowych typu i wysokości dostosowanej do średnic rur przewodowych. Końce rur ochronnych uszczelnione przy pomocy manszety elastomerowej typu „N” z opaską zaciskową ze stali nierdzewnej.

### **2.3. Studnie kanalizacyjne żelbetowe**

#### **2.3.1. Studnie rewizyjne**

Studnie kanalizacyjne rewizyjne z prefabrykatów betonowych łączonych na uszczelki (uszczelki zgodne z normą PN-EN 681-1), z betonu C35/45 (B45) wodoszczelnego W-8, mało nasiąkliwego (nie więcej niż 5%) i mrozoodpornego (F-150) wykonane zgodnie z normą PN-EN 1917 złożone z:

- monolitycznej części dennej (monolit łącznie z kinetą dla studni wyposażonych w kinety) o wysokości dostosowanej do głębokości studzienki,
- kręgów betonowych odpowiadających wymaganiom normy PN-EN 1917 lub monolit lub cegła kanalizacyjna odpowiadająca wymaganiom PN-B-12037,

- kominy betonowe adaptowane z typowego projektu zawartego w KPED karty 02.04 i 02.08 z zastosowaniem stożkowej zwężki redukcyjnej;
  - zwieńczenie z płyty betonowej zbrojonej z otworem pod wąż  $\phi 600\text{mm}$  lub  $\phi 800\text{mm}$  pod komin wążowy (zgodne z normą DiN 4034)
  - w studniach fabrycznie osadzone stopnie stalowe (zgodne z normą PN-EN 13101) powlekane i zintegrowane i króćce połączeniowe odpowiednie dla zastosowanego rodzaju rur z uszczelkami
  - wjazdu betonowo-żeliwnego o średnicy 600 mm klasy D400 dla studni zlokalizowanych w pasie drogowym, klasy C250 na terenach zielonych; spełniające wymagania PN-EN 124
  - wjazdy studzienek zlokalizowane w pasie drogowym w szczególności w pasie rozdziału w strefach nie odgradzonych barierami od jezdni bezwzględnie nie mogą wystawać ponad grunt, w pozostałych przypadkach wjazdy wykonać około 3 cm powyżej terenu przyległego.
- Srednice studni zgodnie z dokumentacją projektową.

### **2.3.2. Studnie ujściowe żelbetowe**

Studnie ujściowe z osadnikiem min. 1,0m, z betonu C35/45 (B45). Studnie przykryte pokrywą żelbetową z otworem  $\phi 600\text{mm}$ , pod wąż żeliwny klasy C250. Wymagania dla materiałów studni jak w pkt. 2.2.1

### **2.3.3. Studnie osadnikowe**

Studzienki osadnikowe Dn 1000, Dn 1200, Dn 1500, Dn 2000, Dn 2500 wg PN-EN 1917 należy wykonać z następujących elementów prefabrykowanych:

- studzienka betonowa z osadnikiem;
- kręgi pośrednie;
- pokrywa;
- wąż żeliwny z wypełnieniem betonowym z zabezpieczeniem przed kradzieżą wg PN-EN 124;
- deflektor wg Dokumentacji Projektowej.

### **2.3.4. Studzienki inspekcyjne (niewłazowe)**

Studzienki inspekcyjne z tworzywa sztucznego o średnicy Dn 400, Dn 600 mm należy wykonać z elementów prefabrykowanych:

- kinety;
- rury karbowanej z uszczelkami;
- rury teleskopowej;
- pierścienia odcciążającego;
- wjazdu wg PN-EN 124.

### **2.3.5. Wpusty ściekowe uliczne**

Studzienki ściekowe z prefabrykowanych elementów betonowych łączonych na uszczelki z betonu C35/45 (B45) wodoszczelnego i mrozoodpornego spełniające wymagania PN-EN 1917, składające się z:

- z części dennej o średnicy wew. 500mm i o wysokości dostosowanej do głębokości studzienki
- kręgów betonowych o średnicy 500mm i wysokości wg oferty producenta
- osadnika wysokości min. 1,0m,
- pierścienia odcciążającego z betonu C40/50 i stali 18G2 lub S235JR
- płyty betonowej pokrywowej z otworem do zamontowania wpustu,
- wpustu ulicznego żeliwnego klasy D400 lub wpustu ulicznego krawężnikowego klasy D400 spełniającego wymagania PN-EN 124.

### **2.3.6. Izolacja zewnętrzna studni żelbetowych**

- roztwór asfaltowy do gruntowania i izolacji
- kompozyt na bazie żywicy epoksydowej
- materiał powłokotwórczy na bazie epoksydu i oleju smołowego
- inny materiał powłokotwórczy wg zaleceń producenta

**2.4. Osadnik piasku**

Prefabrykowany osadnik wg KPED karta 01.14, wykonany z betonu klasy minimum C16/20, spełniający wymagania PN-EN 206-1 oraz o nasiąkliwości nie większej niż 5% i mrozoodporności co najmniej F150 wg PN-B-06250.

Kraty zabezpieczające wykonać z prętów stalowych o średnicy  $\phi 14\text{mm}$ , zabezpieczonych antykorozyjnie. Wymiary krat dostosowane do średnicy rur.

**2.5. Wyloty kanalizacji i przykanalików**

Wyloty kanalizacji i przykanalików typowe, adaptowane wg KPED karta 02.16 i 01.20.

Wyloty przykanalików na skarpy wykonać zgodnie z KPED karta 01.19.

Prefabrykaty wylotów wykonane z betonu klasy minimum C20/25 spełniającego wymagania PN-EN 206-1 oraz o nasiąkliwości  $<5\%$  i mrozoodporności co najmniej F150 wg PN-B-06250.

Kraty zabezpieczające wykonać z prętów stalowych o średnicy  $\phi 14\text{mm}$ , zabezpieczonych antykorozyjnie. Wymiary krat dostosować do średnicy rur.

**2.6. Urządzenia oczyszczające**

Zespoły oczyszczające składają się z:

- monolitycznych, prefabrykowanych, żelbetowych osadników poziomych lub wirowych
- monolitycznych, prefabrykowanych, żelbetowych separatorów koalescencyjnych lub lamelowych.

Typy urządzeń oczyszczających zgodnie z dokumentacją projektową

Osadniki wykonane z betonu klasy minimum C35/45 (B45), o wodoszczelności W8, mrozoodporności F150 i nasiąkliwości  $\leq 5\%$ , klasy ekspozycji XF1, XD2, XA1. Ściany osadników zabezpieczone od wewnątrz powłoką olejoodporną, powierzchnie zewnętrzne zbiorników zabezpieczone substancją wodoszczelną. Pokrywy z włazem żeliwnym klasy C250.

Separatory w postaci zbiorników o przepustowościach jak podano w dokumentacji projektowej, wykonane z betonu klasy C35/45 (B45) o wodoszczelności W8, mrozoodporności F150 i nasiąkliwości  $\leq 5\%$ , klasy ekspozycji XF1, XD2, XA1, z włazami klasy C250 wraz z wyposażeniem wewnętrznym. Izolacja zewnętrzna wodoszczelna i wewnętrzna olejoodporna zgodnie z ofertą producenta.

Zastosowane separatory powinny spełniać wymagania PN-EN 858/A1.

**2.7. Inne materiały do wykonania robót**

- Do podsypki, obsypki i zasyпки kanałów należy zastosować grunty niespoiste, niewysadzinowe o ziarnach nie większych niż 20 mm zgodnie z PN – S – 02205
- Betony klas jak podano w dokumentacji projektowej spełniające wymagania PN-EN 206-1
- Materiały do wykonania obudowy wpustów ściekowych takiej jak:
  - Krawężniki 15x30cm spełniające wymagania wg WWiORB D.08.01.01
  - Betonowa kostka brukowa spełniająca wymagania D.05.03.23,
  - Bruk kamienny lub kostka kamienna 8/11 lub 9/11 spełniająca wymagania podane w D.05.03.01
  - Podsypka cementowo-piaskowa
  - Mieszanka betonowa B30 (C25/30)
  - Płyty żelbetowe prefabrykowane i inne elementy betonowe i żelbetowe prefabrykowane posiadające dokumenty wymagane w ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881 z 2004r) wraz z nowelizacjami, a także na podstawie przepisów wykonawczych do tej ustawy i uzyskać zgodę Inspektora Nadzoru..

**2.8. Korytka odwodnienia liniowego.**

Korytka do liniowego odwodnienia ze skrzynką odpływową, koszem osadnikowym, z rusztem żeliwnym D-400 lub rusztem monolitycznym oraz rewizją. Ruszty żeliwne powinny posiadać zabezpieczenie przed kradzieżą. Dopuszcza się zastosowanie korytek odwodnienia liniowego posiadających zamiast rusztów szczelinę.

Niezależnie od zastosowanego typu rusztu lub szczeliny dopływowej system odwodnienia

liniowego powinien umożliwiać skuteczne czyszczenie korytek z powstałych osadów podczas eksploatacji.

Należy stosować urządzenie posiadające odpowiednią deklarację właściwości użytkowych.

### **2.9 Grunty i materiały do zasypki**

Do wyceny należy przyjąć materiał z dowozu. W przypadku stwierdzenia podczas wykonywania robót, że materiał pozyskany z wykopów będzie nadawał się do wbudowania i zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera i Zamawiającego, to cena jednostkowa pozycji kosztorysowej zostanie pomniejszona o koszt zakupu i transportu materiału.

## **3. SPRZĘT**

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

### **3.1. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych
- samochodu dostawczego
- samochodu skrzyniowego
- koparek podsiębiernych
- spycharek kołowych lub gąsienicowych
- sprzętu mechanicznego do zagęszczania gruntu
- sprzętu mechanicznego do przecisków
- sprzętu ręcznego ( ubijaków ) i mechanicznego do zagęszczania gruntu
- wciągarek mechanicznych
- betoniarki kołowej
- beczkowsów
- piła do cięcia asfaltu
- systemy szalowania wykopów

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiały do budowy kanalizacji można transportować dowolnymi środkami transportu, zabezpieczone przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu materiałów warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Materiały mogące ulec uszkodzeniu w czasie transportu (rury) układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem wyściółkowym (o grubości warstwy od 2 do 4 cm po ugnieceniu).

Kręgi, obudowy, płyty pokrywowe przepompowni, przepompownie prefabrykowane i armatura powinny być transportowane i składowane zgodnie z instrukcjami producenta.

Przy przewożeniu rur kanalizacyjnych środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi. Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze bliskiej 0°C i niższej z uwagi na kruchość rur w tych temperaturach

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Trasę projektowanej sieci kanalizacyjnej oraz wszystkich elementów należy wytyczyć w oparciu o plan sytuacyjny i trwale oznaczyć 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.

Jeżeli jest to konieczne do wykonania robót, Wykonawca przygotuje platformy robocze dla sprzętu.

### **5.2. Roboty ziemne**

Do wyceny należy przyjąć materiał z dowozu. W przypadku stwierdzenia podczas wykonywania robót, że materiał pozyskany z wykopów będzie nadawał się do wbudowania i zostanie on zaakceptowany przez Inżyniera i Zamawiającego, to cena jednostkowa pozycji kosztorysowej zostanie pomniejszona o koszt zakupu i transportu materiału.

Wykopy dla sieci kanalizacyjnej należy wykonać jako liniowe, o ścianach pionowych umocnionych. W pobliżu istniejącego uzbrojenia podziemnego – ręcznie. Odspojony grunt może zostać użyty do ponownego zsypanie wykopów lub odwieziony na odkład.

W wypadku układania rurociągów w nasypach drogowych, wykopy pod kanały wolno rozpocząć po wykonaniu i zagęszczeniu nasypu drogowego do rzędnej co najmniej większej o 0,5m od rzędnej wierzchu rury kanalizacyjnej.

Wykop dla pompowni komór startowych i odbiorczych oraz wykopy dla komór żelbetowych, z uwagi na ich głębokość oraz możliwość zaistnienia wysokiego poziomu wód gruntowych, może być wykonywany w szczelnych ściankach.

Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z normą PN-B-10736, instrukcją producenta rur oraz z normą PN-EN 1610.

Podczas prowadzenia robót, przez cały czas trwania budowy, należy zabezpieczyć wykopy barierami ochronnymi i tablicami ostrzegawczymi, a w nocy oświetlić światłem sztucznym – ostrzegawczym. W miejscach przejść dla pieszych ustawić kładki z barierkami.

W miejscu występowania wód gruntowych w dnie wykopów należy wykonać odwodnienie na czas prowadzenia robót. Sposób odwodnienia wykopów należy dostosować do panujących w czasie wykonywania robót warunków gruntowo-wodnych. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod projektowany kanał należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a szczególnie z przekrojami podbudowy podanymi na profilach kanałów

Pod rury należy wykonać podsypkę z piasku różnoziarnistego/żwiru grubości co najmniej 20cm.

Podłoże pod rury powinno być tak przygotowane, aby rury po ich ułożeniu opierały się na całej jego długości w co najmniej 1/4 obwodu z wyłączeniem złącz. W miejscach łączenia rur, w podłożu należy wykonać niecki montażowe o szerokości odpowiadającej 2-3 krotnej szerokości złącza. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej, nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych w dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 1$ cm.

Posadowienie osadników poniżej poziomu wody gruntowej wykonać należy na płycie betonowej (korku wykonanym w dnie wykopu), o grubości zależnej od poziomu wody gruntowej jednak nie mniejszej niż 0,5m. Osadnik zakotwiony do płyty zgodnie ze wskazaniami producenta osadników.

Posadowienie studni kanalizacyjnych, osadników, separatorów na warstwie żwiru lub tłucznia z piaskiem o grubości 20cm lub płycie betonowej grubości min. 20cm w zależności od warunków gruntowych.

Zagęszczenie podłoża min. 0,97. Wskaźnik zagęszczenia należy określać w 2 miejscach na długości 100m.

Dopuszcza się ocenę prawidłowego zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej. Moduł Dynamiczny  $E_{vd}$  należy przeliczyć na wskaźnik  $I_s$  z uwzględnieniem rodzaju gruntu zgodnie z „Instrukcją stosowania płyty dynamicznej do oceny stanu gruntów niespoistych wbudowanych warstwowo”, IBDIM, Warszawa 2005r.

### **5.4. Roboty montażowe**

Sposób budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-EN 1610. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Całość robót montażowych związanych z budową sieci kanalizacji deszczowej należy wykonać zgodnie: z zasadami sztuki budowlanej, z normą PN-EN 1610, z instrukcjami producentów poszczególnych elementów oraz z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych –wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej , Grzewczej i Klimatyzacji Warszawa 1994r.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0° C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8° C.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Wszystkie roboty należy prowadzić zgodnie z: Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz. 401 z późniejszymi zmianami) oraz „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt nr 9 CORBIT INSTAL lub instrukcjami montażowymi producenta.

Na odcinkach przejścia kanałów pod drogami przewidziano ich ułożenie w rurach ochronnych GRP układanych na podsypce piaskowej. Rury przewodowe posadowić na płozach ślizgowych.

Połączenia oraz posadowienie rur powinny być wykonane zgodnie z instrukcją oraz wytycznymi montażowymi producenta rur.

Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 2$  cm.

Po zakończeniu dnia roboczego należy końcówki rur zabezpieczyć przed zamuleniem (folią lub deklami).

Układanie rur metodą bezwykopową należy wykonać zgodnie PN-EN 12899.

Rurociągi o przykryciu mniejszym niż 1,0 m należy zabezpieczyć termicznie poprzez ocieplenie.

Dotyczy to szczególnie przejść pod rowami.

Sposób wbudowywania korytek odpływowych proponuje Wykonawca w dostosowaniu do przyjętych rozwiązań drogowych, z uwzględnieniem instrukcji producenta wyrobu i uzyska akceptację Inżyniera.

Wbudowywanie korytek powinno się rozpoczynać od najniższej rzędnej (miejsca odprowadzenia). Należy przestrzegać układania korytek z uwzględnieniem kierunku strzałki (kierunku przepływu) wytłoczonej na korytkach

#### **5.5. Studnie kanalizacyjne, osadniki, separatory**

Studnie kanalizacyjne, osadniki, separatory należy wykonać z elementów prefabrykowanych łączonych na uszczelki, o średnicach jak podano w dokumentacji projektowej.

Zwieńczenie studni wykonać za pomocą systemowej płyty pokrywowej betonowej o średnicy dostosowanej do średnicy projektowanej z pierścieniem odciążającym z betonu.

Powierzchnie betonowe zewnętrzne studni, separatorów, osadników oraz elementy betonowe stykające się z warstwą gruntu lub narażone na działanie wilgoci należy zabezpieczyć przed przesiąkaniem wody powłoką wodoodporną.

Na studniach kanalizacyjnych zamontować włazy betonowo-żeliwne z wypełnieniem betonowym z zabezpieczeniem przed obrotem 2-4 ryglami lub żeliwne w zależności od rodzaju i funkcji studni/zbiornika.

#### **5.6. Zespoły oczyszczające**

Zespoły oczyszczające składają się z:

- monolitycznych, prefabrykowanych, żelbetowych osadników wirowych lub poziomych
- monolitycznych, prefabrykowanych, żelbetowych separatorów koalescencyjnych lub lamelowych.

Wykonanie i montaż poszczególnych elementów jak opisano w punkcie 5.5.

#### **5.7. Wyloty kanałów do odbiorników**

Wyloty kanałów typowe adaptowane wg KPED 02.16 i 01.20; wyloty przykanalików na skarpy wg KPED karta 01.19.

Wszystkie wyloty kanałów należy wyposażyć w kraty z prętów stalowych.

### 5.8. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wykopy należy zasypać dowiezionym piaskiem, a do rzędnej wód gruntowych pospółką.

Wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  w poszczególnych warstwach nasypów powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w PN-S-02205, pkt. 2.10.

Pod poboczem i terenem przyległym wskaźnik zagęszczenia gruntu może wynosić  $I_s \geq 0,97$ .

Wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów należy określać w 2 miejscach na długości 100m

W gruntach piaszczystych kontrolę zagęszczenia można przeprowadzić metodą sondowania.

Dopuszcza się ocenę prawidłowego zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej. Moduł Dynamiczny  $E_{vd}$  należy przeliczyć na wskaźnik  $I_s$  z uwzględnieniem rodzaju gruntu zgodnie z „Instrukcją stosowania płyty dynamicznej do oceny stanu gruntów niespoistych wbudowanych warstwowo”, IBDIM, Warszawa 2005r.

W przypadku oceny zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej stosować poniższe wymagania:

Wymagania dla  $I_s \geq 0,95$  –  $E_{vd} \geq 20$

Wymagania dla  $I_s \geq 0,97$  –  $E_{vd} \geq 30$

Wymagania dla  $I_s \geq 1,00$  –  $E_{vd} \geq 50$

Do kontroli prawidłowego zagęszczenia zasypek i nasypów z gruntów niespoistych nad przewodami kanalizacji deszczowej dopuszcza się użycie sond dynamicznych lub płyt dynamicznych.

Niedopuszczalne jest jeżdżenie ciężkim sprzętem drogowym po przewodach kanalizacyjnych przykrytych warstwą gruntu mniejszą niż 1,0m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.1. Badanie przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklarację właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów do betonu i zapraw i ustalić recepturę.

### 6.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610. 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:

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.

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. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności



środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

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 sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach oddległych od siebie nie więcej niż 80 m.

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

Badania w zakresie przewodu, studzienek, odwodnienia liniowego, separatorów obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie działania zasuw.

Próba ciśnieniowa – każdy odcinek sieci kanalizacji tłocznej należy poddać próbie ciśnieniowej wg PN-B-10725.

Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację i infiltrację zgodnie z PN EN 1610. Dopuszcza się zastąpienie badania szczelności przez napełnienie wodą, przez inspekcję kamerą poszczególnych odcinków.

Badanie wykonania umocnienia wylotów do odbiorników należy sprawdzić przez oględziny zewnętrzne.

### **6.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie 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 kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać 5 cm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne kraterk ściekowych i pokryw studzienek w nawierzchni utwardzonej powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm
- rzędne kraterk ściekowych i pokryw studzienek w terenie nieutwardzonym powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 3$  cm

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiór przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN 1610. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, WWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża pod kanały, studnie, osadniki, separatory, przepompownie
- montaż rur kanałowych i przykanalika,
- wykonane studnie kanalizacyjne, wpusty uliczne, osadniki, separatory, ,
- wykonana izolacja,

– zasypany zagęszczony wykop.

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.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- wykonanie sączków,
- wykonanie wylotu kolektora,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek ściekowych,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN 1401 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) - Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.

PN EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Zasady konstrukcji, badania typu

PN-EN 206-1 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-EN 295-1 Systemy rur kamionkowych w sieci drenażowej i kanalizacyjnej -- Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i połączeń.

PN-EN 858-1/A1 Instalacje oddzielnicy cieczy lekkich (np. olej i benzyna) - Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością

PN-EN ISO 1452-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej układanej pod ziemią i nad ziemią. Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U). Część 1: Wymagania ogólne.

PN EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-EN 1852-1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych, Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i izolacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemów.

PN-EN 1852-1/A1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych, Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i izolacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemów. (Zmiana A1)

PN-EN 1917 Studzienki wążowe i niewążowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13244-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią -- Polietylen (PE) -- Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 13244-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią - Polietylen (PE) -- Część 2: Rury

PN-EN 13244-3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki

PN-EN 14364 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej(UP) – Specyfikacje rur, kształtek i połączeń.

PN-EN 13476-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 2: Specyfikacje rur i kształtek o gładkich powierzchniach wewnętrznych i zewnętrznych oraz systemu, typ A.

PN-EN 13476-3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji - Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 3: Specyfikacje rur i kształtek o gładkiej powierzchni wewnętrznej i profilowanej powierzchni zewnętrznej oraz systemu, typ B

PN-EN ISO 9969 Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej

PN-EN 12889 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.

PN-B-06050 Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne

PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych –

PN-B-12037 Cegła kanalizacyjna

PN-B-02480 Grunty budowlane – określenia, symbole, podział i opis gruntów

PN-B-10736 Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – warunki techniczne wykonania”

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## **10.2. Inne dokumenty**

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. (Dz. U. Nr 47, poz. 401 z 2003 r. z późniejszymi zmianami),

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 129, poz. 844 z 1997 r. z późniejszymi zmianami).,

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 11 czerwca 2002r. zmieniając rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy. (Dz. U. Nr 91, poz. 811 z 2002 r.. z późniejszymi zmianami)

Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych –wydanymi przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej , Grzewczej i Klimatyzacji Warszawa 1994r

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” zeszyt nr 9 CORBIT INSTAL.