

# **WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.03.02.01**

**KANALIZACJA DESZCZOWA I SANITARNA**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Określenia podstawowe

1.1.1. Kanalizacja deszczowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych i roztopowych ( ścieków komunalnych).

### 1.1.2. Kanały

1.1.2.1. Kanał - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

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

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

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

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

1.1.2.6. Kanał przelazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej równej lub większej niż 1,0 m.

### 1.1.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

1.1.3.1. Studzienka kanalizacyjna - studzienka rewizyjna - na kanale nieprzelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

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

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

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

1.1.3.5. Studzienka bezwłazowa - ślepa - studzienka kanalizacyjna przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej.

1.1.3.6. Komora kanalizacyjna - komora rewizyjna na kanale przelazowym przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

1.1.3.7. Komora połączeniowa - komora kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.

1.1.3.8. Komora spadowa (kaskadowa) - komora mająca pochylnię i zagłębienie dna umożliwiające wytrącenie nadmiaru energii ścieków spływających z wyżej położonego kanału dopływowego.

1.1.3.9. Wylot ścieków - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

1.1.3.10. Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

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

1.1.4. Elementy studzienek i komór

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

1.1.4.2. Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

1.1.4.3. Płyta przykrycia studzienki lub komory - płyta przykrywająca komorę roboczą.

1.1.4.4. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek rewizyjnych lub komór kanalizacyjnych, umożliwiający dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

1.1.4.5. Kinetą - wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.

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

1.1.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w WWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w WWiORB D-M-00.00.00

Materiały stosowane przy budowie kanalizacji:

2.1. Rury do budowy kanalizacji grawitacyjnej

- rury z tworzyw sztucznych: PVC wg PN-EN 1401-1 , PP wg PN-EN 1852-1, PN-EN 13476,
- rury z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym GRP zgodnie z PN-EN 1115, PN-EN 14364,
- rury kamionkowe zgodnie z PN-EN 295,
- rury kielichowe żeliwa sferoidalnego zgodnie z PN-EN 545: 2005,
- rury z betonu wg PN-EN 1916: 2005.

## 2.2. Rury do budowy kanalizacji ciśnieniowej:

- rury z PE wg PN-EN 13 244 .

## 2.3. Studnie rewizyjne (połączeniowe i przelotowe) z betonu wg PN-EN 1917:2004 oraz PN-EN 1917, PN-EN 476, PN-EN 1610, PN-EN 12063, PN-B-10736, PN-EN752.

wg poniższych podstawowych wymagań:

- wszystkie elementy betonowe studzienek w tym kinety wykonać z wibroprasowanego betonu o klasie nie niższej niż C35/45,
- otwory dla rur przewodowych i przejścia szczelne wyposażone w odpowiednie uszczelki montować w warunkach fabrycznych,
- stopnie żłazowe z żeliwa sferoidalnego w otulinie PE w jasnym kolorze montować w trakcie produkcji, minimalna siła wyrywająca stopień nie powinna być mniejsza od 5 kN,
- grunt pod podstawą studzienki należy zagęścić do wskaźnika  $I_s \geq 0.98$ , moduł odkształcenia wtórnego do pierwotnego dla tego gruntu nie może być większy od 2.
- dla ścieków sanitarnych stosować należy uszczelki wykonane elastomeru SBR lub EPDM spełniające wymagania EN 681-1.

Wymagania dla betonu do produkcji studzienek:

- klasa ekspozycji XA1,
- nasiąkliwość nie większa od 5 %,
- szerokość rozwarcia rys do 0.1 mm,
- wskaźnik w/c nie większy od 0.45,
- maksymalna zawartość chlorków 1% w stosunku do masy cementu,
- beton powinien być zwarty i jednorodny (o parametrach j.w.) we wszystkich elementach, także w kinecie,
- do produkcji elementów studzienek stosować należy cement siarczanoodporny zgodnie z PN-En 197-1,

## 2.4. Studzienki kanalizacyjne tworzywowe.

Stosować studzienki wykonane z tworzyw sztucznych lub żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym wykonane jako monolit lub z elementów ( kinety , rury trzonowe, stożki) łączonych na uszczelki, posiadające aprobatę techniczną IBDiM.

## 2.5 Studzienki wpustów deszczowych

Wymagania dla studzienek j.w. w zależności od materiału.

## 2.6. Piasek – wymagania jak w PN-B-11113:1996

## 2.7. Izolacja

Do izolacji zewnętrznych ścian studzienek betonowych, komór wylewanych i murowanych stosować:

- bitizol R+P, R+2P,
- lepik asfaltowy stosowany na gorąco wg PN-C-96177,
- kompozyt na bazie żywicy epoksydowej,
- materiał powłokotwórczy na bazie epoksydu i oleju smołowego.

## 2.8 Urządzenia do oczyszczania wód opadowych i roztopowych

Do oczyszczania wód opadowych i roztopowych z dróg dopuszcza się stosowanie separatorów i osadników, dla których dokonano oceny zgodności i wydano deklarację zgodności z aprobatą techniczną Instytutu Ochrony Środowiska lub *PN-EN 858-1:2005/A1:2005* i *PN-EN 858-2:2005*.

Zaleca się urządzenia zintegrowane w jednym zbiorniku.

## 2.9. Przepompownie ścieków

Budować przepompownie ścieków zgodnie z normą PN-EN 12050: 2002 oraz zgodnie z poniższymi podstawowymi zasadami:

- stosować przepompownie w zbiornikach podziemnych z elementów betonowych, żelbetonowych, z tworzyw sztucznych lub z żywicy poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym,
- elementy betonowe wykonywać z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego, F150 spełniającego wymagania normy PN-B-10729 i PN-EN 1917.
- stosować pompy zatapialne pracujące w trybie naprzemiennym i równoległym,
- korpusy pomp z żeliwa zabezpieczone trwałą żywicą epoksydową,
- wirniki dostosowane do rodzaju ścieków i pokryte powłoką antykorozyjną,
- silniki pomp w obudowie o stopniu ochrony przynajmniej IP68,
- wały pomp ze stali nierdzewnej,
- pompy z zabezpieczeniem termicznym, wyposażone w czujniki wilgoci. oraz podwójne uszczelnienie mechaniczne,
- piony tłoczne wewnątrz pompowni ze stali 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączyć z armaturą kołnierzami ze stali 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- piony tłoczne łączyć ze sobą za pomocą trójnika orłowego zapewniającego minimalne straty hydrauliczne, wykonanego ze stali 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- prowadnice pomp ze stali 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie elementy kotwiące konstrukcje nośne i wsporcze oraz połączenia śrubowe (śruby, nakrętki, podkładki) ze stali 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- armatura zwrotna zgodna z PN-EN 752-6 pokryta trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,

- zasuwy odcinające miękkouszczelnione, kołnierzowe z klinem gumowanym, pokryte trwałą farbą epoksydową odporną na działanie ścieków,
- dla połączeń kołnierzowych stosować uszczelki wykonane z gumy odpornej na działanie ścieków,
- pompownię zaopatrzyć w drabinkę o szerokość zgodnej z normą PN-80 M-49060 (co najmniej 30 cm), umożliwiającą zejście na dno zbiornika, wykonaną ze stali 1.4301 wg PN-EN 10088-1 z poręczami,
- podest uchylny wykonany ze stali gat. 1.4301
- w pokrywie właz prostokątny, zapewniający swobodny montaż i demontaż pomp (zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438), (górne uchwyty prowadnic pomp muszą znaleźć się w świetle włazu),
- stosować właz wykonany z materiałów odpornych na korozję w agresywnym środowisku -stal 1.4301 wg PN-EN 10088-1, zabezpieczony zamkiem przed otwarciem przez osoby niepowołane,
- wymiar włazu i jego lokalizacja na płycie obudowy musi umożliwiać swobodny montaż i demontaż pomp zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB Dz. U. 93.96.438,
- wentylację zbiornika zapewnić poprzez system wentylacji nawiewno – wywiewnej realizowany za pomocą dwóch przewodów z rur wykonanych ze stali 1.4301 z kominkiem wentylacyjnym,
- pompy montować na stopie sprzęgającej ze złączem samozaciskowym, umożliwiającym demontaż z poziomu terenu,
- do wyciągania pomp zamontować łańcuchy wykonane ze stali 1.4301 wg PN-EN 10088-1,
- wszystkie opisy na urządzeniach muszą być wykonane w języku polskim,
- każde urządzenie musi posiadać dokumentację techniczno-ruchową DTR w języku polskim.

## 2.10. Oczyszczalnia ścieków

Oczyszczalnie ścieków projektować i budować zgodnie z PN-EN 12255: 2005 Część 1 ÷ 16 oraz PN-EN 12566 Część 1 ÷ 4.

## 2.11. Beton wg PN-EN 206

### 2.11.1. Cement

Do betonu należy zastosować cement kl. 32,5, 42,5 lub 52,5 wg PN-EN 197-1.

### 2.11.2. Kruszywo

Do betonu należy zastosować kruszywo zgodne z normą PN-EN 12620:2004 „Kruszywa do betonu”.

### 2.11.3. Beton hydrotechniczny

Beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

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

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów.

### 4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport rur kanałowych

Ładunek 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 zawieszki do ich rozładunku. W przypadku ładunku 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 zrzucać na miejsce składowania w sposób niekontrolowany. Rury powinny być przenoszone na skład. Zrzucanie rur może powodować ich mechaniczne uszkodzenia. Wytrzymałość na uderzenia rur tworzywowych maleje wraz ze spadkiem temperatury otoczenia, co wiąże się z koniecznością zachowania szczególnej ostrożności podczas rozładunku w niskich temperaturach.

Do rozładunku ręcznego można wykorzystać zawiesia poliestrowe. 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 kręgów

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2 m i 1,4 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### 4.4. Transport mieszanki betonowej

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportowe, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granic określonych w wymaganiach technologicznych.

#### 4.5. Transport kruszyw

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

#### 4.6. Transport cementu i jego przechowywanie

Przewóz cementu powinien odbywać się dostosowanymi do tego celu środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed opadami atmosferycznymi, zawilgoceniem, uszkodzeniem opakowania i zanieczyszczeniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

#### 5.2. Zakres wykonywania robót

##### 5.2.1. Składowanie materiałów.

Miejsca pozyskania elementów kanalizacji deszczowej przewidzianych do realizacji zadania muszą uzyskać akceptację Inżyniera.



Skład rur powinien być dostępny dla pracowników np. kontroli jakości. Skład powinien być również dostępny dla celów łatwego dalszego transportu. Rur tworzywowych nie składować 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 o największych średnicach należy składować najniżej.

W przypadku rur kielichowych, kielichy należy układać tak, aby nie ulegały deformacji (ułożenie na przemian).

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.

Kręgi należy składować w pozycji wbudowania, wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m i nacisk przekazywany na grunt poniżej 0,5 MPA.

Włazy i stopnie - odbywać się może na przestrzeni otwartej z dala od substancji korodujących.

Wpusty żeliwne mogą być przechowywane na wolnym powietrzu na paletach w stosach do wysokości maksimum 1,5 m.

Cegła klinkierowa kanalizacyjna może być składowana na wolnym powietrzu w stosach.

#### 5.2.2. Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe miejsc wykonania kanalizacji deszczowej.

Projektowana trasa przebiegu powinna być trwale i widocznie oznakowana w terenie za pomocą kołków osiowych. Należy ustalić stałe repery.

#### 5.2.3. Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Oznakowanie robót zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu (a na noc dodatkowo oznaczyć światłami).

#### 5.2.4. Wykonanie wykopów pod elementy kanalizacji

Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2÷5 cm, a w gruntach nawodnionych o 20 cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20 cm wyższym od projektowanego. Wykop należy wykonać o ścianach pionowych, odpowiednio wzmocnionych za pomocą obudowy drewnianej lub szalunków systemowych. Napotkanie w obrębie wewnętrznym

wykopu przewody i kable należy zabezpieczyć według wymagań użytkowników tych urządzeń.

#### 5.2.5. Wykonanie kanałów.

W trakcie robót montażowych należy stosować zapisy norm przytoczonych w p. 10.

Do robót montażowych przystąpić po starannym ręcznym przygotowaniu podłoża, wykonaniu zgodnie z zaprojektowanym spadkiem podsypek piaszczystych i ław betonowych na odcinkach kanałów przewidzianych do obetonowania. Do montażu należy stosować tylko rury i kształtki pozbawione wad,

W miejscu złączy kielichowych wybrać piasek na głębokość około 5,0 cm, w celu dokonania połączenia.

Należy zwrócić uwagę na sposób umieszczenia uszczelki we wgłębieniu kielicha rury, sprawdzając czystość wgłębienia i ścisłość przylegania uszczelki.

Przed montażem rur kielichowych bosy koniec rury posmarować środkiem poślizgowym zalecanym przez producenta, stosowanie olejów i smarów jest niedopuszczalne.

Należy przestrzegać określonej przez producenta głębokości wcisku bosego końca w kielich i technologii łączenia rur.

Skracanie rur wymaga cięcia w płaszczyźnie prostopadłej do osi rury i fazowania przyciętego końca.

#### 5.2.6. Wykonanie przykanalików

Włączenie przykanalików i przyłączy do kanałów wykonać za pośrednictwem studzienki połączeniowej.

Montaż przykanalików i przyłączy wg zasad jak w p. 5.2.5

#### 5.2.7. Montaż studzienek betonowych

Montaż studzienek betonowych połączeniowych i przelotowych prowadzić wg poniższych zasad:

- element denny studzienki posadowić w odwodnionym wykopie na podłożu ze żwiru stabilizowanego cementem zmieszonym w proporcjach 100 kg cementu na 1 m<sup>3</sup> żwiru, oraz wypoziomować,
- naciągnąć uszczelkę na zamek górny elementu, uszczelkę oraz zamek dolny następnego kręgu posmarować specjalnym środkiem poślizgowym,
- na zewnętrzną krawędź zamka górnego elementu dolnego przed zamontowaniem następnego kręgu nałożyć warstwę zaprawy z dodatkiem polimeru,
- po zamontowaniu kręgu górnego należy wyspoinować zaprawą połączenie kręgów od wewnątrz studni, warstwa zaprawy powoduje równomierne przenoszenie naprężeń i zabezpiecza przed ewentualnym wystąpieniem spękań ścian, które mogą pojawiać się w wyniku nierównomiernego osiadania elementów studni,
- po wykonaniu wyżej wymienionych czynności można montować następnie elementy nadbudowy,

- do montażu dennic, kręgów oraz zwęzek należy stosować zawiesia linowe, dzięki którym możliwy jest transport poziomy oraz prawidłowe łączenie poszczególnych elementów,
- zewnętrzne ściany kręgów i elementu dennego zabezpieczyć izolacją bitumiczną przed montażem w wykopie,
- zwieńczenie studzienek betonowych wykonać za pomocą płyty żelbetowej z betonu kl. C20/25 zbrojonego stalą St0S z otworem, pierścieni dystansowych i włazu z żeliwa sferoidalnego zgodnie z normą PN-EN 124; 2000,
- należy zapewnić dylatację poziomą pokrywa – studnia i poziomą studnia – pierścień.
- wąż studzienek w terenach zielonych i gruntach rolniczych wyprowadzić 10 cm ponad rzędną terenu.

#### 5.2.8. Montaż studzienek tworzywowych

Montaż studzienek tworzywowych wykonać wg poniższych zasad:

- wykop pod studzienki powinien być około 30 cm głębszy niż planowana rzędna dna kanału studzienki i minimum 100 cm szerszy niż średnica zewnętrzna studzienki,
- podczas wykonywania wykopu należy zwrócić uwagę by nadmiernie nie rozluźnić gruntu pod studnią,
- wykop należy oczyścić z kamieni, korzeni i innych twardych elementów.
- na dnie wykopu należy zastosować 15 centymetrową podsypkę piaskową, wyrównaną, wypoziomowaną i zagęszczoną do 95% w/g skali Proctora,
- studnię należy ustawić na dnie wykopu i sprawdzić jej wypoziomowanie,
- ostateczną regulację wysokości studzienki dokonać należy poprzez docięcie komina włazowego studzienki i dostosowanie do rzeczywistej rzędnej nawierzchni drogi,
- wąż z żeliwa sferoidalnego zgodnie z PN-EN124, postawić bezpośrednio na betonowym pierścieniu odcciążającym o grubości 15 cm.
- dolna powierzchnia pierścienia odcciążającego musi znajdować się, co najmniej 5 cm powyżej najwyższego elementu kopuły stożka, a krawędź komina studni musi znajdować się minimum 5 cm powyżej dolnej krawędzi płyty odcciążającej i minimum 5 cm poniżej dolnej krawędzi stopy włazu żeliwnego,
- jako obsypkę wokół studzienki bezpośrednio pod pierścieniem odcciążającym stosować piasek stabilizowany cementem lub chudy beton, obsypka ta powinna być zagęszczona do 95% w/g skali Proctora i tak uformowana by tworzyła stożek o podstawie szerszej o 50 cm od średnicy zewnętrznej trzonu studzienki,
- przestrzeń pomiędzy studnią a pierścieniem odcciążającym należy uszczelnić.

#### 5.2.9. Wykonanie studzienki wpustu deszczowego

Studzienki w zależności od materiału montować zgodnie z powyższymi zasadami i zaopatrzyć w odpowiedni wpust z żeliwa sferoidalnego.

Regulację wysokości osadzenia wpustu można wykonać za pomocą pierścieni dystansowych lub poprzez wykonanie podmurówki z cegły.

#### 5.2.10. Wykonanie izolacji

Elementy betonowe kanalizacji w razie potrzeby zabezpieczyć się z zewnątrz izolacją bitumiczną.

Studzienki zabezpieczyć przez zagruntowanie bitizolem R oraz trzykrotnie posmarowanie lepikiem asfaltowym na gorąco wg PN-C-96177.

#### 5.2.11. Zasyпка wykopów

Wykonany kanał należy obsypać piaskiem klasy I (piaski grube i średnie dobrze uziarnione). Obsypkę ochronną należy wykonać do wysokości 30 cm powyżej wierzchu rury.

Powyżej zasypkę prowadzić gruntem rodzimym warstwami z zagęszczeniem.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

- a) pod jezdnią główną
  - górna warstwa grubości 20 cm  $Is \geq 1,00$  (dla autostrady  $Is \geq 1,03$ ),
  - warstwa do głębokości 1,2 m  $Is \geq 0,97$  (dla autostrady do 2,0 m  $Is \geq 1,00$ ),
  - warstwa poniżej 1,2 m dla KR1-KR2  $Is \geq 0,95$ , dla KR3-KR6  $Is \geq 0,97$  (dla autostrady poniżej 2,0 m  $Is \geq 0,97$ )
- b) pod poboczem i terenem przyległym
  - górna warstwa grubości 20 cm  $Is \geq 1,00$ ,
  - warstwa do głębokości 1,2 m (dla autostrady do 2,0 m)  $Is \geq 0,97$ .

#### 5.2.12. Montaż separatora z osadnikiem i osprzętem, przepompowni ścieków i oczyszczalni ścieków należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

#### 6.2. Kontrola, pomiary i badania

##### 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

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

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

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,
- badanie odchylenia osi kolektora,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.

### 6.2.3. 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  $\pm 5$  mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z pkt 5.2.10,
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podane są w WWiORB D-M.0.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.1. Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-EN 1610: 2002, PN-EN 1610: 2002/Ap1.

- 8.2. Odbiór pogwarancyjny powinien być dokonany po rocznej eksploatacji kanalizacji. Uprawnienia z tytułu rękojmi za wady fizyczne wygasają po upływie 3 lat.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego”.

Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

PN-EN 1610: 2002, PN-EN 1610: 2002/Ap1 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,

PN-EN 476:200 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

PN-EN 752-1 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje,

PN-EN 752-2 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania,

PN-EN 752-3 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Planowanie,

PN-EN 752-4 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływania na środowisko,

PN-EN 752-5 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja,

PN-EN 752-7 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Eksploatacja i użytkowanie,

PN-EN 1852-1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji,

PN-EN 1401-1 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

PN-ENV 1046:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych.

Systemy do przesyłania wody i ścieków na zewnątrz konstrukcji budowli.

Praktyczne zalecenia układania przewodów pod ziemią i nad ziemią.

PN-EN 13476-1:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastyfikowanego poli(chlorku winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) -- Część 1: Ogólne wymagania i właściwości użytkowe

PN-EN 1916 Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe

PN-EN 1917:2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego , z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe.

PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu kołowego i pieszego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

PN-EN 12063 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.  
Ścianki szczelne,

PN-EN 13508-1 Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych. Wymagania ogólne,

PN-EN 13508-2 Stan zewnętrznych systemów kanalizacyjnych. System kodowania inspekcji wizualnej,

PN-EN 295:2002 Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjnej

PN-EN 1115:2002 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji ciśnieniowej deszczowej i ściekowej. Utwardzalne tworzywa sztuczne na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) wzmocnione włóknom szklanym (GRP)

PN-EN 13244:2004 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)

PN-EN 858-1:2005/A1:2005 (U) Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna). Część 1: Zasady projektowania, właściwości użytkowe i badania, znakowanie i sterowanie jakością.

- PN-EN 858-2:2005 Instalacje oddzielaczy cieczy lekkich (np. olej i benzyna).  
Część 2: Dobór wielkości nominalnych, instalowanie, użytkowanie i eksploatacja.
- PN-EN 12050-1:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia
- PN-EN 12050-2:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 2: Przepompownie ścieków bez fekaliiów.
- PN-EN 12050-3:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu -- Zasady budowy i badania. Część 3: Przepompownie ścieków zawierających fekalia do ograniczonego zakresu zastosowania.
- PN-EN 12050-4:2002 Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Zasady budowy i badania. Część 4: Zawory zwrotne do przepompowni ścieków bez fekaliiów i z fekaliami.
- PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
- PN-B-06250:1988 Beton zwykły
- PN-B-06712:1986 Kruszywa mineralne do betonu
- PN-H-74101:1984 Żeliwne rury ciśnieniowe do połączeń sztywnych
- PN-B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
- PN-B-10735 Kanalizacja/ Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- BN-83/8971-06 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
- BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
- PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna.



- PN-B-11113: 1996      Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
- PN-H-84023/06      Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- KB.4-3.3.1.10(1)      Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg 1983 r.
- PN-S-02205:1998      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- KB.1.-22.26.(6)      Kręgi betonowe średnicy 50 cm, wysokości 30 lub 60 cm.
- PN-EN 12255-1:2002      Oczyszczalnie ścieków. Część 1: Podstawowe zasady budowy
- PN-EN 12255-1:2005      Oczyszczalnie ścieków -- Część 1: Ogólne zasady budowy
- PN-EN 12255-10:2004      Oczyszczalnie ścieków -- Część 10: Zasady bezpieczeństwa
- PN-EN 12255-11:2004      Oczyszczalnie ścieków -- Część 11: Wymagane informacje ogólne
- PN-EN 12255-12      Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja
- PN-EN 12255-12:2004      Oczyszczalnie ścieków. Część 12: Sterowanie i automatyzacja
- PN-EN 12255-12:2005      Oczyszczalnie ścieków -- Część 12: Sterowanie i automatyzacja
- PN-EN 12255-13      Oczyszczalnie ścieków. Część 13: Oczyszczanie chemiczne. Oczyszczanie ścieków metodą strącania/flokulacji
- PN-EN 12255-13:2004      Oczyszczalnie ścieków. Część 13: Oczyszczanie chemiczne. Oczyszczanie ścieków metodą strącania/flokulacji
- PN-EN 12255-13:2005      Oczyszczalnie ścieków -- Część 13: Oczyszczanie chemiczne -- Oczyszczanie ścieków metodą strącania/flokulacji
- PN-EN 12255-14      Oczyszczalnie ścieków -- Część 14: Dezynfekcja
- PN-EN 12255-14:2005      Oczyszczalnie ścieków -- Część 14: Dezynfekcja
- PN-EN 12255-14:2008      Oczyszczalnie ścieków -- Część 14: Dezynfekcja
- PN-EN 12255-15      Oczyszczalnie ścieków. Część 15: Pomiar natlenienia czystej wody w komorach napowietrzania osadu czynnego
- PN-EN 12255-15:2004      Oczyszczalnie ścieków. Część 15: Pomiar natlenienia czystej wody w komorach napowietrzania osadu czynnego
- PN-EN 12255-15:2005      Oczyszczalnie ścieków. Część 15: Pomiar natlenienia czystej wody w komorach napowietrzania osadu czynnego
- PN-EN 12255-16:2005      Oczyszczalnie ścieków. Część 16: Filtracja mechaniczna

- PN-EN 12255-3:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 3: Oczyszczanie wstępne
- PN-EN 12255-4 Oczyszczalnie ścieków. Część 4: Sedymencja wstępna
- PN-EN 12255-4:2002 Oczyszczalnie ścieków. Część 4: Osadnik wstępny
- PN-EN 12255-4:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 4: Sedymencja wstępna
- PN-EN 12255-5:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 5: Procesy zachodzące w stawach
- PN-EN 12255-6 Oczyszczalnie ścieków. Część 6: Proces osadu czynnego
- PN-EN 12255-6:2002 Oczyszczalnie ścieków. Część 6: Proces osadu czynnego
- PN-EN 12255-6:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 6: Proces osadu czynnego
- PN-EN 12255-7 Oczyszczalnie ścieków. Część 7: Reaktory z błoną biologiczną
- PN-EN 12255-7:2002 Oczyszczalnie ścieków. Część 7: Reaktory z błoną biologiczną
- PN-EN 12255-7:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 7: Reaktory z błoną biologiczną
- PN-EN 12255-8:2004 Oczyszczalnie ścieków. Część 8: Przeróbka i magazynowanie osadów ściekowych
- PN-EN 12255-9 Oczyszczalnie ścieków. Część 9: Kontrola zapachu i wentylacja
- PN-EN 12255-9:2002 Oczyszczalnie ścieków. Część 9: Kontrola zapachu i wentylacja
- PN-EN 12255-9:2005 Oczyszczalnie ścieków. Część 9: Kontrola zapachu i wentylacja
- PN-EN 12566-1 Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50. Część 1: Prefabrykowane osadniki gnilne
- PN-EN 12566-1:2002 Małe systemy oczyszczania ścieków do 50 OLM. Część 1: Prefabrykowane osadniki gnilne
- PN-EN 12566-1:2004 Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50. Część 1: Prefabrykowane osadniki gnilne
- PN-EN 12566-1:2004/A1:2005 Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50. Część 1: Prefabrykowane osadniki gnilne
- PN-EN 12566-1:2004/A1:2006 Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50. Część 1: Prefabrykowane osadniki gnilne
- PN-EN 12566-3 Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50. Część 3: Kontenerowe i/lub montowane na miejscu budowy domowe oczyszczalnie ścieków

PN-EN 12566-3:2005 Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50. Część 3: Gotowe i/lub montowane na miejscu domowe oczyszczalnie ścieków

PN-EN 12566-3:2007 Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50. Część 3: Kontenerowe i/lub montowane na miejscu budowy domowe oczyszczalnie ścieków

PN-EN 12566-4:2007 Małe oczyszczalnie ścieków dla obliczeniowej liczby mieszkańców (OLM) do 50. Część 4: Osadniki gnilne składane in situ z elementów prefabrykowanych

Warunki techniczne i odbioru rurociągów z tworzyw wydane w 1994r przez Polską Korporację techniki Sanitarnej, grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.

Płóciennik S., Wilbik J: Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, zalecane do stosowania przez Ministerstwo Infrastruktury, zeszyt 9, COBRTI Instal 2003,