

**D.03.02.01. Kanalizacja deszczowa****1. Wstęp****1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych w ramach realizacji zadania: **"Zadanie I: Budowa skrzyżowania ul. Diamantowej w Lublinie z projektowanym przedłużeniem ul. Lubelskiego Lipca'80 oraz ul. Krochmalną, polegającą m.in. na budowie w ciągu ulic Krochmalna- Diamantowa obiektu inżynierskiego: estakady - nad skrzyżowaniem, przebudowie ul. Krochmalnej - od skrzyżowania z ul. Diamantową w kierunku rzeki Bystrzycy oraz w kierunku ul. Betonowej, przebudowie odcinka ul. Diamantowej - od skrzyżowania z ul. Krochmalną w kierunku wiaduktu kolejowego, wraz z odwodnieniem i oświetleniem"**.

**1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

**1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i przebudową kanalizacji deszczowej.

**1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1 Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna przeznaczona do odprowadzania ścieków opadowych.

**1.4.2 Kanały**

**1.4.2.1 Kanał** - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków.

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

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

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

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

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

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

**1.4.3 Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

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

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

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

**1.4.3.4 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.

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

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

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

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

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

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

**1.4.4 Elementy studzienek i komór**

**1.4.4.1 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 spocznika.

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

**1.4.4.3 Płyta pokrywowa studzienki lub komory** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

- 1.4.4.5 **Kineta** - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- 1.4.4.6 **Spocznik** - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.5** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 1.6 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

Kody grup, klas i kategorii robót Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) dotyczących przedmiotu zamówienia podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. Materiały

### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2 Rury przewodowe i ochronne

#### 2.2.1 Kanały

Należy zastosować następujące rury kanałowe:

- rury przewodowe z żywicy poliestrowych Dn 800 mm GRP SN=10 kN/m<sup>2</sup> łączonych za pomocą łączników systemowych z uszczelkami ECR,
- rury przewodowe z żywicy poliestrowych Dn 500 mm GRP SN=10 kN/m<sup>2</sup> łączonych za pomocą łączników systemowych z uszczelkami ECR,
- rury przewodowe Dn 200 mm PP lite o sztywności obwodowej SN=10 kN/m<sup>2</sup> łączone kielichowo na uszczelkę gumową,
- rury przewodowe Dn 200 mm PP lite o sztywności obwodowej SN=16 kN/m<sup>2</sup> łączone kielichowo na uszczelkę gumową w otulinie z pianki poliuretanowej grubości min. 40 mm w płaszczu z PVC,
- rury przewodowe Dn 300 mm PP lite o sztywności obwodowej SN=10 kN/m<sup>2</sup> łączone kielichowo na uszczelkę gumową,
- rury przewodowe Dn 400 mm PP lite o sztywności obwodowej SN=10 kN/m<sup>2</sup> łączone kielichowo na uszczelkę gumową.

Rury z GRP muszą spełniać wymagania normy PN-EN 14364. Rury muszą być wykonane wyłącznie z żywicy poliestrowej, włókna szklanego ECR o podwyższonej odporności na korozję i piasku kwarcowego, bez żadnych dodatkowych wypełniaczy korozyjnych, SN10 kN/m<sup>2</sup> i sztywności długoterminowej (po 50 latach) nie mniejszej niż SN<sub>50</sub>=6000 N/m<sup>2</sup>, ciśnieniu nominalnym PN1.

Rury z GRP należy posadowić na ławie fundamentowej betonowej (kąt rozwarcia 120°, minimalna grubość podbudowy (ławy) 15 cm; całkowita grubość ławy zależna od średnicy rury).

#### 2.2.2. Kruszywo na podsypkę i zasypkę

Użyty materiał na podsypkę i zasypkę powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242.

### 2.3 Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych

#### 2.3.1 Kręgi betonowe

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – wg PN-EN-206, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego ( $n_w$  do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczeltek elastomerowych. Części denne studni należy jako monolityczne.

### 2.3.2. Zwężka redukcyjna i pierścień dystansowy

Studnie przykryć zwężką redukcyjną betonową i pierścieniem dystansowym oraz zabudować właz żeliwny Ø600 mm klasy B125kN (w chodnikach, zieleńcu) lub klasy D400kN (w drogach, poboczach) zabezpieczając go przed kradzieżą poprzez zaryglowanie wg PN-EN 124.

### 2.3.3. Właz żeliwny

Należy zastosować włazy żeliwne Dn 600 wg PN-EN-124 klasy B125kN (w chodnikach, zieleńcu) lub klasy D400kN (w drogach, poboczach) zabezpieczając go przed kradzieżą poprzez zaryglowanie.

### 2.3.4. Stopnie złazowe

Należy zastosować stopnie złazowe żeliwne zgodnie z PN-EN-13101 (rozstawione mijankowo).

### 2.3.5. Beton

Należy zastosować beton podłoża C16/20 (B20) gr. 20 cm oraz podsypkę filtracyjną w gruntach nawodnionych (warstwa żwiru lub tłucznia) o zagęszczeniu  $I_s=0,95$ .

## 2.4 Studnia kaskadowa

### 2.4.1. Kręgi betonowe

Studnie należy wykonać z prefabrykowanych kręgów betonowych z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż B45 (C35/45 – wg PN-EN-206), wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego ( $n_w$  do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Elementy studni należy łączyć z zastosowaniem uszczelek elastomerowych. Części denne studni należy wykonać jako monolityczne. Przejścia rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne.

### 2.4.2. Zwężka redukcyjna i pierścień dystansowy

Studnie przykryć zwężką redukcyjną betonową i pierścieniem dystansowym oraz zabudować właz żeliwny Ø600 mm klasy B125kN (w chodnikach, zieleńcu) lub klasy D400kN (w drogach, poboczach) zabezpieczając go przed kradzieżą poprzez zaryglowanie wg PN-EN 124.

### 2.4.3. Właz żeliwny

Należy zastosować włazy żeliwne Dn 600 wg PN-EN-124 klasy B125kN (w chodnikach, zieleńcu) lub klasy D400kN (w drogach, poboczach) zabezpieczając go przed kradzieżą poprzez zaryglowanie.

### 2.4.4. Stopnie złazowe

Należy zastosować stopnie złazowe żeliwne zgodnie z PN-EN-13101 (rozstawione mijankowo).

### 2.4.5. Beton

Należy zastosować beton podłoża C16/20 gr. 20 cm oraz podsypkę filtracyjną w gruntach nawodnionych (warstwa żwiru lub tłucznia) o zagęszczeniu  $I_s=0,95$ . Na płycie betonowej należy ułożyć 2x papę z wkładką z tkanin technicznych.

### 2.4.6. Posadowienie studni

Studnię należy posadowić na żelbetowej płycie wylewanej na mokro z betonu C 30/37 o grubości 25 cm o wymiarach dostosowanych do średnicy kaskady i wymiarów studzienki. Płytę należy zazbroić górą i dołem siatką Ø12mm o oczkach 100/100mm.

### 2.4.7. Kaskada

Kaskada zewnętrzna składa się z:

- trójkąt,
- rura Dn 200 mm,
- kolano 90° Dn 200 mm,
- prostka Dn 200 mm.

## 2.5. Studnia zintegrowana GRP

Na kolektorach z GRP należy zastosować tzw. studzienki zintegrowane składające się z rury przewodowej (prostej lub załamanej) wykonanej z żywicy poliestrowych o średnicy równej średnicy kanału oraz połączonego z nią pionowego odcinka rury „kominowej” o średnicy Dn 1200 mm z właminowaną drabinką i spocznikiem. Dla kolektorów powyżej średnicy Dn 600 mm należy zastosować studzienki niecentryczne.

W zależności od kąta załamania kanału głównego rozróżnia się łuki dwusegmentowe, trójsegmentowe i czterosegmentowe.

Część przepływową studzienek należy obetonować do wysokości 0,15 m ponad sklepieniem rury otuliną z betonu

grubości 0,15 m. Obetonowanie należy wykonać z betonu klasy C12/15. Należy zwrócić szczególną uwagę, aby beton w strefie bezpośrednio pod spocznikiem był starannie zawibrowany (zagęszczony) i pozbawiony pustek powietrznych. Dopuszcza się zastosowanie fabrycznego obetonowania studni dla kolektorów do średnicy Dn 600 mm.

Studnie należy przykryć płytą żelbetową pokrywową oraz zabudować właz kanałowy  $\phi 600$  mm klasy D400 kN (w jezdniach, poboczach niezabezpieczonych barierami) lub B125 kN (w zieleńcu, chodnikach, poboczach zabezpieczonych barierami i pasie rozdziálu) wg PN-EN-124:2000. Należy zastosować włazy z zamknięciem ryglowym. Wszystkie studzienki muszą posiadać pierścienie odciążające.

Projekt warsztatowy studzienek z żywic poliestrowych opracuje Wykonawca na podstawie profili kanalizacyjnych.

Należy zastosować studnie rewizyjne oraz kaskadowe

## 2.6. Studnia z tworzyw sztucznych

Należy zastosować studnie wykonane z tworzywa sztucznego o średnicy Dn 600 mm z włazem kanałowym klasy D 400 kN wg PN-EN-124 oraz pierścieniami dociążającymi.

## 2.7. Wpusty deszczowe

Wpusty uliczne wykonać z prefabrykowanych elementów betonowych Dn500 mm z osadnikiem 1,0 m. Zwieńczenie – wpust uliczny typowy klasy D400 z zawiasem i rygłem wg PN-EN 124.

Przejścia rur przez ściany studzienek ściekowych wykonać jako szczelne, elastyczne. Prefabrykowane elementy betonowe wpustów należy wykonać z zastosowaniem jako materiału betonu odpowiadającego klasie wytrzymałości nie niższej niż C35/45 – wg PN-EN-206, wodoszczelnego (W8), mało nasiąkliwego ( $n_w$  do 5%) i mrozoodpornego (F-150). Części denne osadnika należy wykonać jako monolityczne. Zwraca się uwagę na dokładne obsypanie wpustów ściekowych piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamań na wykonanej nawierzchni asfaltowej.

## 2.8. Osadnik

Należy zastosować osadnik wirowy zintegrowany z separatorem lamelowym  $Q_{nom}/Q_{max}$  120/1200 [l/s].

Zastosowane osadniki wirowe zintegrowane z separatorem lamelowym muszą charakteryzować się:

- urządzenie musi posiadać aktualną Aprobata Techniczną IOŚ-PIB dotyczącą osadników wirowych (separatorów wirowych) zawiesziny mineralnej zintegrowanych z separatorem lamelowym substancji ropopochodnych jako jedno urządzenie
- skuteczność usuwania zawiesziny:  $\geq 80\%$  dla  $Q_{nom}$
- skutecznością usuwania ropopochodnych  $>99\%$  dla  $Q_{nom}$ , stężenie substancji ropopochodnych na odpływie dla  $Q_{nom}$ :  $<5$  mg/dm<sup>3</sup>
- konstrukcją urządzenia zabezpieczającą przed wymywaniem zgromadzonych zanieczyszczeń i wtórnym zanieczyszczeniem ścieków przy przepływie maksymalnym, przepływ kierowany do separatora  $Q_{max}$  przechodzącym przez pakiety lamelowe,
- korpusem z prefabrykowanych elementów z betonu wibroprasowanego C35/45, wodoszczelnego W8, mrozoodpornego F-150, łączonych na uszczelki gumowe/zaprawę wodoszczelną (dla średnic zbiorników DN1000-1200 mm),
- korpusami wykonanymi z elementów posiadających Aprobata Techniczne: IK oraz wykonywany zgodnie z normą PN-EN 1917
- korpusy przykryte pokrywą żelbetową z włazami żeliwnymi, otwór w pokrywie separatora umożliwiający wyjęcie na zewnątrz i ponowne umieszczenie wewnątrz separatora pakietów lamelowych bez konieczności demontażu pokrywy
- nadbudowa urządzenia do poziomu terenu elementami tych samych wymiarów co korpusy urządzenia – nie dopuszcza się zastosowania nadbudowy w formie kominów o mniejszej średnicy
- możliwość podłączania rur wlotowych zgodnie z dokumentacją projektową – nie dopuszcza się stosowania redukcji
- wyposażenie wewnętrzne z PEHD
- deflektor kierunkowy na wlocie, dostosowany do średnicy rury dopływowej, zapewniający styczne wprowadzenie dopływających ścieków do urządzenia, zapewniający uzyskanie ruchu wirowego
- układ wlotowy wprowadzający ścieki powierzchniowo – nie dopuszcza się rozwiązań wprowadzających ścieki zaszyfonowanym przewodem wlotowym
- nie dopuszcza się urządzenia z bypassem – całość przepływu kierowanego przez urządzenie musi przechodzić przez układ podczyszczający osadnika
- odpływem z pierwszej komory do drugiej poprzez rurę centralną umieszczoną w środku komory wirowej
- przegrodami wewnętrznymi w drugim zbiorniku wydzielającymi komory: wlotową, magazynowania i wylotową
- usuwaniem zawiesziny wspomaganym podczas przepływu przez pakiety lamelowe i wydzieloną komorą magazynowania osadu pod pakietami lamelowymi
- pakietami lamelowymi z odpornego chemicznie i wytrzymałego mechanicznie tworzywa sztucznego ABS i/lub PEHD, wyposażonymi w linki umożliwiające wyciągnięcie pakietów z separatora bez konieczności schodzenia do jego wnętrza
- klasą I wg wymagań PN-EN 858
- Aprobata Techniczną Instytutu Ochrony Środowiska - PIB
- wylotem znajdującym się 20 mm poniżej wlotu

- możliwością podłączenia instalacji alarmowej

Wymagane parametry konstrukcyjne i technologiczne:

- średnica wewnętrzna zbiornika pierwszego: 3000 mm
- grubość ściany zbiornika pierwszego: 150 mm
- średnica wewnętrzna zbiornika drugiego: 2500 mm
- grubość ściany zbiornika drugiego: 150 mm
- przepustowość nominalna: 120 l/s
- przepustowość hydrauliczna przepływająca przez pakiety lamelowe: 1200 l/s
- pojemność części osadowej: 15700 l
- pojemność magazynowania oleju: 2850 l

Urządzenie może pracować jako podtopione i musi być wyposażony w zamknięcie technologiczne uniemożliwiające przedostanie się do wylotu wydzielonych substancji ropopochodnych podczas spiętrzenia ścieków w systemie kanalizacyjnym/pompowni oraz wyposażony w króciec odpowietrzający komorę odpływową zapewniający prawidłową pracę urządzenia w warunkach podtopienia.

## 2.9. Izolacja

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji ścian studzienek i elementów betonowych stykających się z gruntem są:

- Bitizol R do gruntowania powierzchni,
- Bitizol P,
- rozpuszczalniki organiczne lub przemysłowe środki odtłuszczające,
- w gruntach nawodnionych glina plastyczna.

Dopuszcza się do stosowania również inne materiały o podobnych właściwościach posiadające aktualne aprobaty techniczne. Decyzję o zastosowaniu innego rodzaju izolacji podejmuje Inżynier.

## 2.10. Składowanie materiałów

### 2.10.1. Rury kanałowe

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jedno- lub wielowarstwowo, albo w pozycji stojącej.

Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się wód opadowych.

W przypadku składowania poziomego pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych. Podobnie na podkładach drewnianych należy układać wyroby w pozycji stojącej, jeżeli powierzchnia składowania nie odpowiada ww. wymaganiom.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiającą dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur.

### 2.10.2. Kręgi

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa.

Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### 2.10.3. 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.

### 2.10.4. Kruszywo

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

### 2.10.5. Cement

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08.

### 2.10.6. Wpusty żeliwne

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

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji 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,
- lub każdego innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport rur kanałowych

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem.

Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

Pierwszą warstwę rur należy 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).

#### 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 min. 1,2 m należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

#### 4.4. Transport włazów kanałowych

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

#### 4.5. Transport mieszanki betonowej

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

#### 4.6. Transport kruszyw

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

#### 4.7. Transport cementu

Transport cementu powinien być zgodny z BN-88/6731-08.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót jest zobowiązany do zinventaryzowania przebudowywanej sieci oraz do

sprawdzenia zgodności z mapą do celów projektowych i uzgodnieniem ZUD.

W przypadku natrafienia na niezidentyfikowane sieci oraz w przypadku zlokalizowania istniejących sieci w innym miejscu niż wskazano na mapie Wykonawca jest zobowiązany powiadomić o tym fakcie Inżyniera. Inżynier powinien określić, wspólnie z Wykonawcą, zakres robót niezbędnych do wykonania przy usunięciu wymienionej kolizji, łącznie z ustaleniem właściciela sieci, wykonaniem inwentaryzacji geodezyjnej oraz niezbędny zakres robót, który zostanie wykonany na podstawie odrębnej umowy, w oparciu o dokumentację techniczną dostarczoną przez Zamawiającego.

Wykonawca jest zobowiązany do wykonania Projektów technologicznych, warsztatowych i montażowych wszystkich elementów odwodnienia. Projekty podlegają akceptacji przez Inżyniera.

Dokładną lokalizację urządzeń podziemnych należy ustalić przy pomocy wykopów kontrolnych wykonywanych pod nadzorem użytkowników.

Wykonana kanalizacja powinna zostać naniesiona na mapy zasadnicze przez służby geodezyjne.

Przed przystąpieniem do robót w miejscach włączeń do istniejącej sieci oraz w miejscach kolizji z istniejącą infrastrukturą techniczną wykonać przekopy kontrolne celem zlokalizowania miejsca, głębokości posadowienia, a także materiału i średnicy istniejących sieci.

Wszelkie roboty w pobliżu uzbrojenia podziemnego wykonywać pod nadzorem wszystkich właścicieli uzbrojenia, stosując się do ich zaleceń odnośnie zabezpieczeń urządzeń.

Wszelkie roboty demontażowe należy prowadzić pod nadzorem odpowiednich służb eksploatacyjnych.

Niezasypaną kanalizację należy zgłosić do odbioru technicznego.

## **5.2.Roboty przygotowawcze**

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 przekaze Inżynierowi.

## **5.3.Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy należy wykonywać ręcznie.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m (na łukach szerokość dna wykopu powinna być szersza o 50% od szerokości dna na odcinkach prostych) jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.

Wykopy należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu, w gruntach spoistych wykop należy wykonywać warstwowo pogłębiając do właściwej głębokości

Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Wykopy wąskoprzestrzenne szalowane będą poziomo układanymi wypraskami stalowymi (dla kanałów do 4,5 m zagłębienia) i ściankami z grodzic (dla kanałów głębszych niż 4,5 m). W miejscach zbliżenia do istniejącego uzbrojenia wykopy należy wykonywać ręcznie.

Należy wykonać wyjścia, zejścia do wykopu, a z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu należy wykonać dodatkowe wyjścia awaryjne (nie rzadziej niż co 20 m); w przypadku stosowania drabin należy je właściwie zamocować.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 0,5 m od krawędzi wykopu; w przypadku niemożności zachowania przedstawionych warunków wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty,

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Projekt technologiczny odwodnienia opracuje Wykonawca i uzgodni go z Inżynierem.

Przed wejściem do wykopu należy sprawdzić stan skarp i zabezpieczeń ścian wykopów, pracownicy zatrudnieni przy robotach ziemnych powinni być przeszkoleni i pouczeni o zagrożeniu wynikającym z uszkodzenia instalacji podziemnych tj.: kabli energetycznych i telefonicznych, przewodów gazowych, wodociągowych i kanalizacyjnych,

## **5.4.Przygotowanie podłoża**

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w odpowiedniej STWiORB.

## **5.5.Roboty montażowe**

Roboty montażowe należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 5.5.1. Rury kanałowe

Wyprofilowanie dna rowu powinno zostać przeprowadzone bezpośrednio przed montażem rur na dnie wykopu.

Po wykonaniu wykopu należy dno wyrównać i oczyścić, a następnie wykonać podsypkę piaskową o grubości 20 cm z zachowaniem kąta posadowienia 90°.

W miejscu połączeń rur należy zostawić wgłębienie na kielich umożliwiające dokładne ułożenie rury i swobodne dopchnięcie w celu wykonania połączenia.

Po całkowitym zmontowaniu rurociągów należy wykonać zasypkę tzw. pachwin piaskiem. Zasypkę w pachwinach należy wykonać ręcznie dokładnie ubijając, celem jej zagęszczenia po bokach rur. Następnie należy wykonać zasypkę z piasku do poziomu 50 cm ponad wierzch rury. Zasypka ta powinna być zagęszczana ubijakiem po obu stronach przewodu, warstwami o grubości co najwyżej 20 cm. Pozostałą część wykopu można zasypać gruntem rodzimym, również go zagęszczając. Zasypywania wykopów należy dokonywać gruntem nieskalistym drobnoziarnistym, mineralnym bez grud i kamieni. W przypadku kanałów posadowionych w jezdniach zakłada się pełną wymianę gruntu na piasek.

Zagęszczenie dla sieci układanych bezpośrednio pod drogą: wskaźnik zagęszczenia zasypki  $I_s=1,00$ , górna warstwa 30 cm bezpośrednio pod korpusem drogowym zagęszczona do  $I_s=1,03$ . (poza jedną wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż 0,97).

Należy pamiętać, aby w trakcie zasypywania i zagęszczania wykopu stopniowo wyciągać obudowy umacniające.

Wszystkie roboty ziemne należy wykonać zgodnie z normą PN – B – 10736.

### 5.5.4. Studzienki z GRP

Studzienki należy wykonać zgodnie z Projektem warsztatowym i montażowym studni.

Część przepływową studzienek należy obetonować otuliną z betonu o grubości 0,15 m oraz warstwą z betonu grubości 0,15 m powyżej sklepienia rury.

Należy zwrócić szczególną uwagę, aby beton w strefie bezpośrednio pod spocznikiem był starannie zawibrowany (zagęszczony) i pozbawiony pustek powietrznych.

Studnie należy przykryć płytą żelbetową pokrywową oraz zabudować właz kanałowy Ø 600 mm.

Należy zastosować włazy z zamknięciem ryglowym.

Wszystkie studzienki należy wyposażać w pierścienie odciążające.

Studnie należy wyposażyć w stopnie żłazowe lub drabinki.

### 5.5.5. Studnie kanalizacyjne z kręgów betonowych

Przy wykonywaniu studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym dnie wykopu,
- studnie wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) w wykopie wzmocnionym.

Studnie kanalizacyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- dna studni,
- włazu kanałowego,
- stopni żłazowych.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Studzienki usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć właz typu ciężkiego. W innych przypadkach można stosować włazy typu lekkiego.

Poziom włazu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w trawnikach i zieleńcach górna krawędź włazu powinna znajdować się na wysokości min. 8 cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mijankowo stopnie żłazowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych i poziomych zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Należy dokładnie obsypać studnie rewizyjne piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych dla uniknięcia załamań na wykonanej nawierzchni.

Przejście rur przez ściany studzienek wykonać jako szczelne.

Studnie należy zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną (w gruntach nawodnionych gliną plastyczną).

Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.

### 5.5.6. Studnia kaskadowa

Studnie kaskadowe wykonać zgodnie z pkt. 5.5.5.

Studnie należy posadowić na żelbetowej płycie wylewanej na mokro z betonu o grubości 25 cm o wymiarach dostosowanych do średnicy kaskady i wymiarów studzienki. Płytę należy zazbroić górą i dołem siatką Ø12mm o oczkach 100/100mm. W przypadku gdy wlot kanału znajduje się na wysokości powyżej 0,5 m nad dnem studzienki należy zastosować kaskadę zewnętrzną.

Kaskadę należy obetonować 10 cm ponad trójkąt.



### 5.5.7. Montaż osadników

Osadniki należy posadzić na podsypce piaskowej grubości 30 cm. W celu ustabilizowania zbiornika w wykopie należy wypełnić go 20 cm warstwą wody.

Przed wykonaniem podsypki w dnie wykopu należy wykonać płytę fundamentową grubości 30 cm. Płytę należy zazbroić siatką stalową.

Zbiornik należy zakotwić do stalowych ocynkowanych kotew płyty fundamentowej rozstawionych co 1,0 m za pomocą taśm mocujących.

Po zakotwieniu zbiornika wykop należy zasypywać i zagęszczać 20 cm warstwami piasku.

Wskaźnik zagęszczenia zasyпки powinien osiągnąć, co najmniej 1,00, natomiast bezpośrednio pod drogami  $I_s \geq 1,03$  (poza jezdnią wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż 0,97).

### 5.5.8. Montaż studni z tworzyw sztucznych

Studzienki należy montować zgodnie z zaleceniami Producenta.

Studzienki należy wyposażać we właz żeliwny klasy D 400 kN oraz żelbetowy pierścień odciążający.

### 5.5.9. Wpusty deszczowe

Wpusty należy wykonać z kręgów żelbetowych z osadnikiem 1,0 m. Należy wykonać wpusty z nasadą żeliwną klasy D400. Wpusty wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową. Przejścia rur przez ściany studzienek ściekowych należy wykonać jako szczelne, elastyczne.

Należy dokładnie obsypać wpusty ściekowe piaskiem z dokładnym zagęszczeniem przy pomocy ubijaków mechanicznych.

### 5.6. Zasypanie kanałów

Przy wykonaniu zasyпки należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпка powinna być wykonywana równomiernie i równocześnie z obu stron rury,
- zasyпка powinna być wykonywana warstwami o gr. max 30 cm, zagęszczonymi do wskaźnika zagęszczenia  $\geq 1,0$  (bezpośrednio pod drogą  $\geq 1,03$ ). Poza jezdnią wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż 0,97.
- podczas zagęszczania zasyпки należy kontrolować rzędne posadowienia rur nie dopuszczając do ich wypychania,
- grunt zasyпки – niewysadzinowy piasek średni o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5,0$  dla warstw górnych, poniżej 20 cm może być  $U \geq 3,0$ .

Wskaźnik zagęszczenia wykonanej zasyпки powinien być nie mniejszy jak 1,00 (bezpośrednio pod drogą  $\geq 1,03$ ). Poza jezdnią wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy niż 0,97.

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

Nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć na wysypisko i zutylizować o ile Inżynier nie zaleci inaczej.

### 5.7. Zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszego

Dla zabezpieczenia ruchu pieszego należy wykonać ułożenie kładek w miejscach przejść dla pieszych. Dokładna lokalizacja przejść zależy od długości wykonywanych odcinków wykopu i będzie określona przez Wykonawcę.

Przy wykonywaniu przejść należy zwrócić uwagę, aby szerokość mostków nie była mniejsza niż 0,8 m przy ruchu jednokierunkowym oraz na konieczność zabezpieczenia przejść poręczą ochronną o wys. 1,1 m.

Przejścia powinny być dobrze oświetlone w nocy, a w okresach mroźnych zabezpieczone przed gołoledzią.

### 5.8. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót

Na skrzyżowaniach projektowanych kanałów z kablami energetycznymi i teletechnicznymi należy wykonać zabezpieczenie kabli rurą dwudzielną.

W przypadku skrzyżowań projektowanych kanałów z gazociągami, kanalizacją, wodociągami należy je zabezpieczyć poprzez podwieszenie do konstrukcji z bali drewnianych lub stalowych stosując się ściśle do zaleceń użytkowników poszczególnych sieci.

### 5.9. Badania i pomiary pomontażowe

Wykonawca zobowiązany jest do wykonania badań i pomiarów pomontażowych.

### 5.10. Likwidacja istniejącej sieci

Istniejące kanały, komory, studzienki itp. przeznaczone do likwidacji należy zdemontować i zutylizować. Prace demontażowe należy wykonywać pod nadzorem użytkowników sieci.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 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.

### 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 niniejszej STWiORB 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,
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek i pokryw włazowych,
- sprawdzenie prawidłowości montażu osadników,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania wpustów ulicznych,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia,
- 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 5.5.8,
- rzędne kraterów ściekowych i pokryw studni powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm.

## 7.Obmiar robót

### 7.1.Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2.Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania wytyczenia geodezyjnego z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest (m) ułożenia rury przewodowej z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu studni z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania wpustów ulicznych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) montażu osadnika z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>) wykonania wykopów z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>) zasypania wykopów z zagęszczeniem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest komplet (kpl.) wykonania badań i pomiarów pomontażowych z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr (m) likwidacji istniejącej kanalizacji wraz z komorami i studniami itp. z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych,
- wykonane studzienki,
- wykonana izolacja,
- wykonane osadniki,
- zasypyany i 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.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązuje się do ich poprawy na własny koszt.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej zgodnie z obmiarem wg punktu 8 obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- opracowanie Projektów technologicznych, warsztatowych i montażowych,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- oznakowanie robót,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wytyczenie geodezyjne,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie podsypki,
- montaż rur przewodowych,
- montaż studni,
- montaż osadnika,
- montaż wpustów ulicznych,
- zasypywanie wykopów wraz z zagęszczeniem,
- wykonanie próby i czyszczenia kanalizacji,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia na czas robót,
- zabezpieczenie przejść dla ruchu pieszych,
- likwidacja istniejącej sieci wraz komorami i studniami,
- przepięcie kanałów,
- włączenie projektowanej kanalizacji deszczowej do istniejącej sieci,
- oznakowanie trasy kanalizacji deszczowej,
- rozbiórka i odtworzenie nawierzchni związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- wykonanie robót odtworzeniowych związanych z przebudową a nie ujętych w innych branżach,
- uporządkowanie terenu, naprawa oraz wykonanie wszelkich robót odtworzeniowych na gruntach czasowo zajętych,
- uporządkowanie terenu robót,
- badania i pomiary pomontażowe,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w STWiORB.

**10. Przepisy związane****10.1. Normy**

PN-B-01700	Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne
PN-EN 1917	Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
PN-EN 1610	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN-124	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie i sterowanie jakością
PN-EN 13101	Stopnie do studzienek włączowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności
PN-EN 476	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
PN-EN 752	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne
PN-EN 1295-1	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne
PN-ENV 1046	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków. Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
PN-EN-206	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1916	Rury i kształtki z betonu niezbrojonego, betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe
PN-B-10736	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
PN-EN 14364	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknom szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP). Specyfikacje rur, kształtek i połączeń
PN-EN 295	Rury i kształtki kamionkowe i ich połączenia w sieci drenażowej i kanalizacyjne
PN-EN 1401-1	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 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 12944	Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 1339	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13169	Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby z arkuszy z perlitu ekspandowanego (EPB) produkowanego fabrycznie. Specyfikacja.
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-B 14504	Zaprawy budowlane cementowe
PN-B 14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-R 65023	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-EN 12050-1	Przepompownie ścieków w budynkach i ich otoczeniu. Część 1: Przepompownie ścieków zawierających fekalia.
PN-EN 10088-1	Stale odporne na korozję. Część 1: Wykaz stali odpornych na korozję.
PN-ISO 7-1	Gwinty rurowe połączeń ze szczelnością uzyskiwaną na gwincie. Wymiary, tolerancje i oznaczenie
PN-EN 558-1	Armatura przemysłowa. Długość zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzych. Armatura z oznaczeniem PN
PN-EN 1092	Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN.
PN-S 10040	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.

**10.2. Inne dokumenty**

1. Dz. U. Nr 154, dnia 29 grudnia 2001 r. Prawo wodne.
2. Dz. U. Nr 100, dnia 18 września 2001 r. Prawo ochrony środowiska.
3. Dz. U. Nr 43, Warszawa, dnia 14 maja 1999 r. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.
4. Dz. U. Nr 63, Warszawa, dnia 3 sierpnia 2000 r. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dn. 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich

usytuowanie.

5. Rozporządzenie MŚ z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub do ziemi oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137, poz. 984).
6. Z.Bielawski: „Zastosowanie hydrologicznych modeli konceptualnych do określenia odpływu miejskich ścieków opadowych” I.O.Ś. Warszawa 1987
7. Karl i Klaus R. Imhoff „Kanalizacja miast i oczyszczanie ścieków”.
8. M. Fidala – Szope „Najlepsze, dostępne, ekonomicznie uzasadnione techniki oczyszczania ścieków opadowych”.
9. R. Edel Odwodnienie dróg” Warszawa 2002r.
10. „Katalog drogowych urządzeń ochrony środowiska” Instytut Badawczy Dróg i Mostów GDDKiA, Warszawa 2002r.
11. H. Sawicka – Siarkiewicz „Ograniczanie zanieczyszczeń w spływach powierzchniowych z dróg. Ocena technologii i zasady wyboru”. Warszawa 2004r.
12. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.

