

## **ST.01 ODWODNIENI DROGI**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem urządzeń odwadniających w ramach przebudowy ulicy Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

#### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania Robót wymienionych w p.1.1, związanych z wykonaniem urządzeń odwadniających w ramach przebudowy ulicy Mikołaja Reja w zakresie wykonania urządzeń odwadniających oraz remontu nawierzchni drogi wraz ze studniami, wpustami, zbiornikami retencyjno-rozsączającymi w lokalizacjach i ilościach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

##### **Zakres robót obejmuje:**

- pomiary liniowe w terenie,
- wykopy liniowe pod kanalizację i urządzenia odwadniające z zabezpieczeniem wykopów,
- wykonanie w miejscach koniecznych wzmocnienia podłoża,
- odwodnienie gotowego wykopu wg projektu wykonawcy na czas niezbędny do jego wykonania i utrzymania
- wykopy obiektowe pod studzienki, zbiorniki retencyjno-rozsączające,
- wykonanie podsypki piaskowej na dnie wykopów,
- wykonanie studzienek,
- ułożenie rurociągów kanalizacyjnych w wykopach,
- wykonanie połączeń rurociągów kanalizacyjnych oraz włączeń do studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie zasypki piaskowej rurociągów kanalizacyjnych,
- wykonanie prób ciśnieniowych oraz płukania,
- wykończenie studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- zasypywanie wykopów i przywrócenie stanu wyjściowego w terenie,
- wykonanie badań i prób.

##### **1.3.1. Odwodnienie**

Odprowadzenie wód opadowych i roztopowych z projektowanego odcinka objętego opracowaniem poprzez spadki poprzeczne i podłużne nawierzchni utwardzonych, następnie do projektowanych wpustów ulicznych poprzez przykanaliki do głównych kolektorów projektowanej kanalizacji deszczowej i zbiorników retencyjnych. Włazy, pokrywy studni kanalizacyjnych na odcinku objętym opracowaniem należy wyregulować wysokościowo do projektowanych rzędnych wysokościowych nawierzchni.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami.

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 nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.

1.4.2.7. Kanał przełazowy - 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 nieprzełazowym 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 wytracenie 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 przełazowym 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 pochylnie i zagłębienie dna umożliwiające wytracenie 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. Zbiornik retencyjny - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.
- 1.4.3.11. Przepompownia ścieków - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.
- 1.4.3.12. 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 przykrycia 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. Kinet - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.
- 1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinet a ścianą komory roboczej.
- 1.4.5 Zbiornik retencyjno - rozsączający – urządzenie przeznaczone do zmagazynowania wody opadowej a następnie jej rozsączenia do gruntu. Zbiornik posiada budowę modułową, otwartą o wysokiej pojemności wodnej (co najmniej 95%) . Włączenie do zbiornika możliwe jest poprzez króciec podłączeniowy o średnicy DN/OD 160, 200, 315, 400. Ponad 70% zbiornika może być poddane inspekcji.
- 1.4.5.1 Skrzynki retencyjno - rozsączające – podstawowe elementy układu z których zbudowana są zbiorniki wielkogabarytowe do przetrzymywania i rozsączania wód opadowych z kanałami dwukierunkowymi, inspekcyjnymi minimalna szerokość kanału 370 mm oraz 260 mm. Skrzynka w dolnej warstwie montowana jest do dna (osobny element), w pozostałych warstwach skrzynki zabudowywane są bezpośrednio na poprzedniej warstwie.
- 1.4.5.2 Studzienka inspekcyjna – jedna lub kilka studzienek inspekcyjnych służących do kontroli i czyszczenia kanałów przepływowych zbiornika, przeznaczony do wkładania i wyjmowania sprzętu do eksploatacji systemu, np. czyszczenie, inspekcja CCTV.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę bezpośrednio u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać ważny dokument dopuszczający Wyrób do stosowania w robotach budowlanych, stwierdzający zgodność jego wykonania z odpowiednimi normami.

Wszystkie materiały powinny posiadać wymagane odrębnymi przepisami dokumenty dopuszczające do zastosowania. Wykonawca przedłoży je do akceptacji Inspektorowi przed sprowadzeniem materiałów na plac budowy. Materiały nie posiadające niezbędnych zaświadczeń i badań lub nie odpowiadające wymogom określonym w dokumentach dopuszczających do zastosowania, nie mogą być wbudowane i powinny zostać usunięte z placu budowy na koszt i staraniem Wykonawcy.

## **2.2. Odbiór materiałów na budowie**

Materiały takie jak rury PP/PVC, żelbetowe, elementy studni żelbetowych separatory należy dostarczyć na budowę ze świadectwami jakości, kartami gwarancyjnymi, protokołami odbioru technicznego, atestami. Dostarczone na miejsce budowy materiały należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi Wytwórcy. Inspektor przeprowadzi oględziny stanu technicznego materiałów.

## **2.3. Składowanie materiałów na budowie**

Rury kanalizacyjne z PP/PVC elementy studni, osadników należy składować na miejscu budowy pod warunkiem, że powierzchnia gruntu jest płaska i wolna od kamieni lub innych materiałów mogących spowodować uszkodzenie. Jeżeli podczas transportu rury uległy zniszczeniu, nie należy ich stosować. Tam, gdzie powierzchnia jest nierówna, należy zastosować drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnie nośną. Elementy przykryć studni - włazy żeliwne, wpusty, trójniki powinno się przechowywać pod wiatą lub w pomieszczeniach zamkniętych. Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

## **2.4. Materiały stosowane przy wykonaniu odwodnienia**

### **2.4.1. Rury przewodowe**

Do budowy kanalizacji deszczowej przyjęto kanały:

- rury kanalizacyjne drenarskie o średnicy 200, 300 z rur PP TP SN10,
- rury kanalizacyjne o średnicy 200, 300 z rur PP strukturalnych, dwuściennych o sztywności obwodowej SN8 do kanalizacji grawitacyjnej.

Kanały drenarskie należy układać w obsypce z kruszywa filtracyjnego min. 30cm.

Do budowy przykanalików kanalizacji deszczowej przyjęto kanały:

- rury kanalizacyjne o średnicy 200 z rur PP strukturalnych, dwuściennych o sztywności obwodowej SN10 do kanalizacji grawitacyjnej.

Montaż kanałów wykonać zgodnie z wytycznymi producenta rur, na podsypce piaskowej zagęszczonej co najmniej do  $I_s=0,95$ .

### **2.4.2 Montaż studni rewizyjnych.**

Studnie rewizyjne zaprojektowano z elementów betonowych i żelbetowych 800 i 1000 łączonych na uszczelki gumowe, produkowane wg normy PN-EN 1917:2004. Dennica studni z przyłączami w postaci systemowych przejść szczelnych.

Do wykonania prefabrykatów należy zastosować beton min. B 37,5 o wodoszczelności min. W8, nasiąkliwości  $<4\%$  i mrozoodporności F-150. Właz żeliwny kl. D400, wentylowany, z zamknięciem na rygiel. Ewentualne różnice wysokości skorygować za pomocą pierścieni dystansowych. Prefabrykowane dno studzienki posadowić na warstwie wyrównawczej gr. 20 cm C12/C15. W studzienie zamontować stopnie żłazowe żeliwne typu ciężkiego rozmieszczone co 30 cm. Studnie wykonać wg normy PN-92B/-10729.

Studnię KD1 wykonać jako systemowa tworzywowa z pokrywa kl. D400 z rur karbowanych dn425mm zgodnie z częścią graficzną opracowania i wytycznymi producenta studni systemowych tworzywowych

Grunt nasypowy dokoła studni starannie zagęścić do  $I_s=1,00$ .

### **2.4.3 Wpusty deszczowe**

#### Wpusty uliczne – wpust W1, W12, W29, W30

Zaprojektowano wpusty betonowe  $\phi$  0,50 m z kratą żeliwną drogową na zawiasach i z ryglami zabezpieczającymi typu ulicznego płaskiego klasy D400 z PN-EN 124.2000 i osadnikiem; głębokość części osadowej wpustu – 0,6 m. Studzienkę osadnikową wykonać zgodnie z rys szczegółowym oraz rzędnymi wysokościowymi podanymi na profilu podłużnym sieci kanalizacji deszczowej.

#### Wpusty uliczne - oprócz wpustu W1, W12, W29, W30

Zaprojektowano wpusty uliczne płaskie kl D400 o wym. 300x500mm na studniach systemowych tworzywowych dn425mm z osadnikiem; głębokość części osadowej wpustu – 0,6 m. Wpusty wykonać z częścią graficzną opracowania i wytycznymi producenta studni systemowych tworzywowych.

### **2.4.4 Rury kanalizacyjne drenarskie**

Rury PP (perforowane w zakresie kąta 360st. lub kąta 220 st. – według dokumentacji), dwuściennie karbowane, klasy SN10 wraz z kształtkami, łączone na kielich i uszczelkę gumową, o średnicy 200mm i 300mm.

Rury muszą spełniać wymagania PN-EN 13476-3.

Rury muszą być dopuszczone do stosowania w inżynierii komunikacyjnej oraz posiadać aprobatę IBDiM. Należy stosować rury i kształtki wyprodukowane przez jednego producenta. Średnica nominalna rur powinna być średnicą wewnętrzną przewodu. Zaleca się stosowanie rur o niewielkim ciężarze umożliwiających łatwy transport i montaż bez użycia ciężkiego sprzętu. Rury powinny umożliwiać cięcie na dowolne odcinki z zachowaniem

wszystkich właściwości. Wnętrze rur powinno być w jasnym kolorze w celu umożliwienia wykonania monitoringu wybudowanej sieci. Przejścia rur przez ściany studni, wykonać jako szczelne. Przejścia szczelne w studniach projektowanych wykonywać zgodnie z technologią producenta w zakładzie produkcyjnym.

#### 2.4.5 Geowłóknina

Geosyntetyk powinien być wykonany z włókien polipropylenowych, wzmacniany mechanicznie przez igłowanie, jako nietkany (non wovens) oraz powinien odznaczać się szczególnie wysoką odpornością na uszkodzenia mechaniczne podczas wbudowywania, wysoką wodoprzepuszczalnością i podwyższoną odpornością na promieniowanie UV. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność (min. 25 lat), w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnienie i grzyby.

Tabela 1. Podstawowe parametry techniczne geowłókniny

Lp.	Właściwości	Jm.	Wymagania	Metoda badań wg normy
1	Wytrzymałość na rozciąganie, co najmniej - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	25,0 25,0	PN-EN ISO 10319:2010
2	Wydłużenie przy zerwaniu, nie większe niż - wzdłuż pasma - wszerz pasma	% %	100 40	PN-EN ISO 10319:2010
3	Odporność na przebicie statyczne (CBR), co najmniej	N	2900	PN-EN ISO 12236:2007
4	Odporność na przebicie dynamiczne (metoda stożka), nie więcej niż	mm	19	PN-EN ISO 13433:2007
5	Umowny wymiar porów O90	µm	95 (-5)	PN-EN ISO 12956:2011
6	Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny, h=50mm, co najmniej	l/m2s (mm/s)	80	PN-EN ISO 11058:2010

Wykonawca powinien wymagać od swojego dostawcy aby na każdym opakowaniu dostarczanych geosyntetyków była umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, że Wyrób posiada ważny dokument dopuszczający do stosowania w robotach budowlanych.

#### 2.4.6 Szpilki mocujące

Do mocowania geosyntetyku należy zastosować szpilki stalowe  $\varnothing$  6÷8 mm, U-kształtne o długości 30cm i szerokości 6÷8 cm. Wybrany przez siebie wzór szpilki Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### 2.4.7 Skrzynki retencyjno-rozsączające

Skrzynki retencyjno – rozsączające są elementami systemu służącymi do przetrzymania a następnie rozsączania wody opadowej do gruntu. Ich modułowa budowa umożliwia tworzenie zbiorników dowolnej wielkości dostosowanej do lokalnych potrzeb. W przypadku zmiany sytuacji obciążenia hydraulicznego możliwa jest rozbudowa układu. Moduł podstawowy – skrzynka posiada wymiary (LxBxH) 1200x600x600 mm. W najniższej warstwie stosuje się płyty denne o budowie ażurowej lub pełnej. Kolejne warstwy skrzynek zabudowywane są bez stosowania płyt bezpośrednio na warstwie dolnej. Konstrukcja zbiornika posiada budowę otwartą, płyty boczne stosowane są tylko na zewnątrz zbiornika.

Budowa skrzynek - kanały dwukierunkowe, inspekcyjne o minimalnej szerokości kanału 500 mm oraz 260 mm - umożliwiają wykonywanie okresowej kontroli wizualnej układu poprzez zastosowanie inspekcji CCTV oraz czyszczenia ciśnieniowego wodą dla wypłukania ewentualnie zgromadzonych osadów.

Skrzynki retencyjno-rozsączające posiadają wytrzymałość na ściskanie w kierunku pionowym  $\geq 600$  kN/m<sup>2</sup> (obciążenie krótkotrwałe)  $\geq 100$  kN/m<sup>2</sup>. Maksymalne pionowe obciążenie skrzynek 800 kN/m<sup>2</sup>.

Niedopuszczalne jest wycinanie elementów konstrukcyjnych ścianek oraz stosowanie łączników redukcyjnych pomiędzy ścianką zbiornika a rurą przyłączeniową lub pozostawiania elementów w świetle całej średnicy dopływu.

Skrzynki przeznaczone do rozsączania należy owinać geowłókniną polipropylenową zgodnie z wymogami producenta skrzynek rozsączających, jednak nie gorszej niż o wytrzymałości na przebicie statyczne CBR 2,5 kN wg EN ISO 12236 oraz na rozciąganie min. 12,5 kN/m wg EN ISO 10319, parametry filtracji geowłókniny wg wymagań producenta skrzynek.

#### 2.4.8 Studzienki kontrolne skrzynek retencyjno-rozsączających

W zależności od rozwiązania projektowego należy zastosować studzienki kontrolne inspekcyjne zintegrowane ze zbiornikiem, zamontowane na zbiorniku retencyjno – rozsączającym oraz studzienki inspekcyjne wstępne na sieci kanalizacyjnej. Studzienkę wstępną mogą stanowić gotowe rozwiązania modułowe. Studzienka zintegrowana jest zbudowana z elementów skrzynek oraz rury wznosnej karbowanej DN/ID425 - DN500 wg systemu producenta i sztywności SN8, nie mniejszej niż wymagana wysokość kanału rewizyjnego.

Każdy zbiornik musi być wyposażony w studzienki kontrolne. Ilość studzienek kontrolnych oraz wentylacyjnych należy dostosować do wymagań producenta systemu skrzynek.

Przed przystąpieniem do robót w zakresie wykonania skrzynek Wykonawca ma obowiązek przedstawić do akceptacji Inżynierowi plan rozmieszczenia studzienek kontrolnych i wentylacyjnych na zbiorniku.

Ilość studzienek kontrolnych musi zapewniać możliwość wykonania inspekcji CCTV oraz czyszczenia zbiorników zgodnie z wymaganiami producenta skrzynek.

Ilość studzienek wentylacyjnych powinna być zgodna z wymaganiami producenta systemu skrzynek rozsączających.

#### **2.4.9 Włazy studzienek kontrolnych skrzynek retencyjno-rozsączających**

Włazy żeliwne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 124 i być dobrane zgodnie z przewidywanymi w projekcie klasami obciążenia zewnętrznego. Należy stosować włazy klasy D-400.

#### **2.4.10 Studzienki filtrujące**

Studzienki wyposażone w filtry części stałych służące do podczyszczenia wód opadowych celem zabezpieczenia układu skrzynek retencyjno – rozsączających przed zamuleniem.

#### **2.4.11 Kruszywo do podsypki i obsypki**

Skrzynki retencyjno-rozsączające należy posadzić na warstwie żwiru 8/16mm lub 8/32mm gr. min. 50cm, obsypkę bocznych ścian zbiornika należy wykonać ze żwiru 8/16mm lub 8/32mm na szerokość min. 30cm. Bezpośrednio nad zbiornikiem należy wbudować warstwę piasku min. gr. 20cm.

#### **2.4.12 Filtry wirowe**

Filtry wykorzystujące ruch wirowy do spowolnienia cząstek stałych wewnątrz studzienki. Konstrukcja posiada odseparowany osadnik. Filtry służą do podczyszczenia wód opadowych celem zabezpieczenia układu skrzynek retencyjno – rozsączających przed zamuleniem.

#### **2.4.13 Elementy dodatkowe do wykonania skrzynek retencyjno-rozsączających**

Elementami dodatkowymi są :

- płyta denna o budowie ażurowej
- płyta denna o budowie pełnej
- płyta boczna
- płyta przyłączeniowa
- przyłącze rurowe DN315, 200
- adaptory przyłączeniowe do studzienek zintegrowanych DN/ID425.
- rury karbowane wznosne DN/ID425.
- geowłóknina

Elementy dodatkowe powinny spełniać wymagania dostawcy skrzynek.

#### **2.4.14 Podsypka, obsypka i zasypka**

Do wykonania podsypki pod przewody kanalizacji oraz obsypki i zasypki wszystkich elementów kanalizacji, należy zastosować kruszywo naturalne drobne (piasek) lub o ciągłym uziarnieniu do  $D \leq 8\text{mm}$ , nie poddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone) wg PN-EN 13242+A1:2010. Wymagany wskaźnik jednorodności uziarnienia  $C_u > 3$ .

Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do  $D < 8\text{ mm}$

*Lp. Materiał Kategoria*

1 Uziarnienie wg PN-EN 933-1, wymagana kategoria GF 85 i GA 85

2 Tolerancja uziarnienia; odchylenie nie większe niż wg kat. G TC NR

3 Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kat. nie wyższa niż f 16

Rodzaj materiału użytego do wypełnienia wykopu po wykonaniu pierwszej warstwy zasypki z materiału jw., uzależniony jest od lokalizacji robót. Dla robót wykonywanych poza korpusem drogowym zasypkę wykonuje się z gruntu rodzimego. Dla pozostałych lokalizacji stosuje się grunt nasypowy.

#### **2.4.15. Kruszywo filtracyjne**

Na odcinkach kanałów z rur perforowanych jako materiały filtracyjne należy stosować:

- obsypka rury perforowanej średnicy 200mm i 300mm – żwir 8/16mm lub 8/32mm

#### **2.4.16 Deskowanie**

Deskowanie systemowe lub deski iglaste III klasy do wykonania deskowania monolitycznego elementu studni i ewentualnego szalunku wykopów.

### **2.5. Źródła materiałów**

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów. Wykonawca powinien dostarczyć Inspektorowi ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych, zgodnie z zapisami STWiORB, wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów.

### **3. SPRZĘT**

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

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót.

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

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

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB Wymagani ogólne.

#### **4.2. Transport przy wykonywaniu kanalizacji deszczowej**

Materiały powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymagania określone przez producenta. Szczegółowe środki transportowe powinny być wykazane przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzone przez Inspektora. Materiał należy zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się, układać w warstwach według wytycznych producenta oraz w zależności od środka transportu i wytrzymałości palety. Rozmieszczenie materiału powinno umożliwiać użycie sprzętu mechanicznego do rozładunku. Wszystkie odległości wywozu z placu budowy i dowozu na plac budowy materiałów ustala i kalkuluje w kosztach własnych Wykonawca.

##### **4.2.1. Transport rur przewodowych.**

Rury powinny być przewożone w sposób zgodny z instrukcją producenta. Rury można przewozić dowolnymi środkami. Można użyć dowolnego środka transportu spełniającego wymaga transportu wyłącznie w pozycji poziomej. Rury powinny być ładowane obok siebie na całej powierzchni i zabezpieczone przed przesunięciem się przez podklinowanie lub inny sposób.

Rury w czasie transportu nie powinny stykać się z ostrymi przedmiotami, mogącymi spowodować uszkodzenia mechaniczne. Podczas prac przeładunkowych, rur nie należy rzucać a szczególna ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0 C i niższej. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu.

##### **4.2.2. 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 należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesi rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

##### **4.2.3. Transport włazów kanałowych**

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

Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

Skrzynki lub ramki wpustów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed przesuwaniem się podczas transportu.

##### **4.2.4. Transport gruntu pochodzącego z wykopu**

Transport odspojonego gruntu może być wykonywany dowolnymi środkami zaakceptowanymi przez Inspektora. Zaleca się transport samochodami samowyładowczymi o dużej ładowności.

Odspojony grunt należy równomiernie umieścić na całej powierzchni ładunkowej, zabezpieczyć przed spadaniem i przesunięciem i bezzwłocznie przetransportować na miejsce przeznaczenia.

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

w gruntach przepuszczalnych – nie mniej niż 3,0m

w gruntach nieprzepuszczalnych – nie mniej niż 5,0m.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, aby nie hamował dowozu materiału na budowę i powinien odbywać się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów. Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- ilości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odsypujących grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- organizacji robót.

#### **4.2.5. Transport materiałów do zasypek**

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

#### **4.2.6. Transport kruszywa**

Transport kruszywa może odbywać się dowolnym środkiem z zabezpieczeniem przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.2.7. Transport cementu i jego przechowywanie**

Dla cementu w workach - transport krytymi środkami transportowymi.

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

#### **4.2.8. 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 granice określone w wymaganiach technologicznych.

#### **4.2.9. Transport stali zbrojeniowej**

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

#### **4.2.10. Transport drewna konstrukcyjnego**

Materiały te mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi po wcześniejszym ich zabezpieczeniu przed spadaniem lub przesunięciem.

Materiały muszą zostać przewiezione w stanie nieuszkodzonym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych, na dojazdach do Terenu Budowy oraz na Terenie Budowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne”

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonywany montaż wszystkich elementów stanowiących sieć kanalizacji deszczowej w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową i ilościami szczegółowo przedstawionych w Przedmiarze Robót.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed rozpoczęciem robót konieczne jest wytyczenie sytuacyjne elementów kanalizacji. Dopuszczalne są odchyłki trasy sieci projektowanej nie przekraczające 10 cm i nie naruszające granic nieruchomości gruntowych. Projektowana trasa winna być trwale i widocznie zaznaczona w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków, kołków krawędziowych. Należy ustalić stałe repery, a w przypadku ich niedostatecznej ilości zbudować repery tymczasowe. Dla wytyczonej trasy kanałów wykonać przekopy kontrolne w miejscu występowania elementów uzbrojenia podziemnego celem ustalenia dokładnej ich lokalizacji oraz posadowienia. Wykopy te wykonywać pod nadzorem właścicieli urządzeń. W przypadku napotkania w obrysie wewnętrznym

wykopu niezinventaryzowanych elementów uzbrojenia podziemnego, należy zabezpieczyć je według wymagań gestorów tych urządzeń.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### **5.3. Roboty ziemne**

Roboty ziemne należy wykonać zgodnie z PN-B-10736:1999, instrukcjami montażowymi układania rur dostarczoną przez producentów a w szczególności z wymaganiami i badaniami dotyczącymi warunków bezpieczeństwa pracy. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnienia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwila osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrole rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnia terenu w odstępach wynoszących ok. 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych. Wykopy należy wykonać jako wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych, ze spadkami podanymi na profilu podłużnym.

Minimalna szerokość wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i umożliwiać montaż elementów sieci kanalizacyjnej.

Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

W przypadku natrafienia na niekorzystne warunki gruntowe, brak gruntów o wymaganych parametrach nośności, Wykonawca określi niezbędny zakres robót wzmocnienia podłoża i przedstawi je do zaakceptowania Inspektora.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanej o około 2 - 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm, wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W czasie wykonywania wykopów należy zwrócić szczególną uwagę na niedopuszczenie do zawilgocenia i uplastycznienia gruntów spoistych. W przypadku układania rurociągów w nasypach drogowych wykopy pod kanały wolno rozpocząć po wykonaniu i zagęszczeniu przez drogowców nasypu drogowego do rzędnej o co najmniej o 0,5m wyższej od rzędnej wierzchu rury kanalizacyjnej. Niedopuszczalne jest jeżdżenie ciężkim sprzętem drogowym po przewodach wodociągowych przykrytych warstwą gruntu mniejszą niż 0,5m.

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i przedstawi do akceptacji Inspektorowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

#### **5.3.1.Odspojenie i transport urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku.

Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane Inwestora.

#### **5.3.2.Obudowa ścian i rozbiórka obudowy**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych. W przypadku występowania gruntów stabilnych Wykonawca może wystąpić do Inspektora o zgodę na odstąpienie od wykonywania umocnień wykopów.

#### **5.3.3.Odwodnienie wykopu na czas budowy**

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i przedstawi do akceptacji Inspektorowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

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



#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Kanalizacje deszczowa należy układać w przygotowanym wykopie na podłożu wzmocnionym. Wskaźnik zagęszczenia podłoża zgodnie z BN-77/8931-12 powinien wynosić nie mniej niż 0,95.

#### 5.5. Roboty montażowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to spadki i głębokość posadowienia rurociągu powinny spełniać

poniższe warunki:

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s.
- Spadki te nie mogą być jednak mniejsze: dla kanałów o średnicy do 0,4 m – 0,25 %,

Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

Głębokość ułożenia powinna być taka, aby grubość warstwy ziemi ponad górną tworzącą przewodu rurowego wynosiła min. 1,0m. Przy mniejszych zagłębieniach zachodzi konieczność odpowiedniego ocieplenia kanału.

Montaż studni kanalizacyjnych należy wykonać dwuetapowo – w pierwszym etapie należy zamontować komorę denną na odpowiednio przygotowanym podłożu oraz kręgi do poziomu max 0,5m poniżej poziomu projektowanego terenu, zamontować płytę pokrywową oraz zabezpieczyć na czas prowadzenia dalszych robót drogowych. W drugim etapie, podczas wykonywania robót drogowych, należy wyregulować studnię do wysokości projektowanego terenu a następnie zamontować właz. Rzędne pokryw podane w dokumentacji kanalizacji należy traktować jako przybliżone a dokładna wysokość i pochylenie wjazdu należy dostosować do rzeczywistych rzędnych nawierzchni lub terenów zielonych. Konieczność kilkukrotnej regulacji wjazdu lub uzupełnienia zabezpieczenia tymczasowego jest zawarte w Cenie Kontraktowej i nie może stanowić podstawy do roszczeń o dodatkową zapłatę.

##### 5.5.1 Ogólne warunki układania kanałów

Kanały należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002 oraz instrukcja montażowa układania rur dostarczona przez producenta rur.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

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

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i STWiORB. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Przewody należy układać w obsypce piaskowej o łącznej grubości:

- 10 cm - podsypka o zagęszczeniu  $I_s$  nie mniejszym niż 0,95 wg normalnej próby Proctora

- 30 cm - zasypka piaskowa o zagęszczeniu  $I_s=0,95 - 1,0$  w zależności od lokalizacji rurociągu .

Układanie i montaż kanału w tak przygotowanym wykopie należy prowadzić w taki sposób, aby nie spowodować zanieczyszczenia wnętrza, uszkodzeń powłok izolacyjnych oraz występowania nadziemnych naprężeń na odcinkach przewodów rurowych.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweleta powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury/ i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury /os i spadek/ za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0 C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8o C. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

Użyty materiał i sposób zasypania wykopów nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego rurociągu i powłok ochronnych oraz zabudowanych na nim elementów.

Wykopy ponad warstwę obsypki, należy zasypać gruntem rodzimym, o ile jego właściwości gwarantują uzyskanie właściwego stopnia zagęszczenia, warstwami o grubości 20-30 cm.

Warstwy te należy zagęszczać ręcznie lub mechanicznie, o ile nie spowoduje to uszkodzenia przewodu.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu zasypowego powinien wynosić odpowiednio:

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

Nadmiar ziemi z wykopu należy odwozić w miejsce uzgodnione z Inspektorem.

### **5.5.2. Izolacje**

Przewody z rur PVC nie wymagają zabezpieczeń,

Studzienki zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inspektorem.

W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz dwukrotnie posmarowanie lepikiem asfaltowym.

### **5.5.3 Próba szczelności**

Dla kanałów grawitacyjnych próbę szczelności wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610.

### **5.5.4 Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu.

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20-30 cm. Materiał zasypu w obrębie tej strefy powinien być zagęszczony ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-10736:99. Pozostałe warstwy gruntu dopuszcza się zagęszczać mechanicznie, o ile nie spowoduje ono uszkodzenia przewodu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB „Wymagania ogólne”

Kontrola Jakości obejmuje sprawdzenie zgodności wykonanych Robót z Dokumentacją Techniczną i wskazaniemi podanymi w STWiORB.

### **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,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- 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 Inspektorowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien dokonać również oceny stanu terenu w zakresie możliwości wyznaczenia:

- stref montażowych,
- dróg dowozu materiałów do stref montażowych,
- miejsc składowania materiałów,
- miejsc do składowania gruntu z wykopów.

#### **6.2.2. Kontrola wykonania :**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określona w niniejszej STWiORB i zaakceptowana przez Inspektora.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów
- wysokościowych z dokładnością do 2 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,
- sprawdzenie kompletności wszystkich Robót,

### 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 10$  cm
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 10cm
- dopuszczalne odchylenia w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach
- celowniczych kierunku osi przewodu nie powinny przekraczać: dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm,
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm, dla pozostałych przewodów  $\pm 2$  cm
- dopuszczalne odchylenie wymiarów w planie studzienek i promieniu łuków kołowych od przyjętych w dokumentacji nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm
- dopuszczalne odchylenie wymiarów wysokości stopni powodujących zmianę spadku przewodu między studzienkami nie powinno przekraczać  $\pm 5$  mm
- dopuszczalne odchylenie spadku (różnice rzędnych w profilu) ułożonego przewodu od przewidzianego w dokumentacji nie powinno przekroczyć w każdym jego punkcie  $\pm 2$  cm
- dopuszczalne zmiany kierunku w planie układanego przewodu na połączeniu rur nie mogą przekraczać:  $1^\circ$  kąta odchylenia ( $\text{tangens kąt} = 0,017$ )
- dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami – wg PN-EN 1610:2002.

## 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

Jednostka obmiarowa jest m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe, obmierzone według innych jednostek

- studnie rewizyjne – komplet (kpl.),
- wpusty betonowe – komplet (kpl.),

## 8. OBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

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

### 8.2. Sposób odbioru Robót

Odbioru wykonanej kanalizacji dokonuje Inspektor na budowie na ogólnych zasadach odbioru określonych w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania Ogólne” p.8 jak dla Robót zanikających i ulegających zakryciu. Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB podlegają ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

### 8.3. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z budową kanalizacji deszczowej, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża,
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych, uzbrojenia i obiektów,
- wykonanie deskowania,
- przebieg betonowania,
- wykonanie zasypek,
- wykonanie wpustów deszczowych,
- wykonanie izolacji antykorozyjnej i przeciwwilgociowej,
- próby szczelności kanałów,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu,
- wywóz nadmiaru gruntu,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- pomiary i badania,

Odbiór wykonanych Robót powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanych Robót bez hamowania ich postępu. Montaż studni i wpustów, separatorów podlega odbiorowi Robót ulegających zakryciu oraz odbiorowi końcowemu według zasad podanych w STWiORB. Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

#### **8.4. Odbiór końcowy**

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

- sprawdzenie kompletności dokumentacji do odbioru technicznego końcowego, polegające na sprawdzeniu
- protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- badanie szczelności całego kanału.

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania. Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbioru końcowego należy uznać za pozytywne, jeżeli wszystkie wymagania (dokumentacji i szczelności przewodu) zostały spełnione. Jeżeli któreś z wymagań przy odbiorze końcowym nie zostało spełnione, należy ocenić jego wpływ na stopień sprawności działania kanalizacji i w zależności od tego określić dalsze postępowanie.

### **9. PODSTAWA PŁATNOSCI**

#### **9.1. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarową kanalizacji deszczowej. Płatność należy przyjmować na podstawie obmiaru oraz badań jakości wykonania. Cena wykonania jest ceną uśrednioną dla przyjętego sposobu wykonania zgodnie z komentarzem do przedmiaru robót.

##### **9.1.1. Cena jednostkowa wykonania kanalizacji deszczowej o średnicach i lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową z rur PVC:**

- wytyczenie geodezyjne trasy kanału
- nadzory gestorów sieci
- wykonanie przekopów kontrolnych
- zabezpieczenie istniejących oraz niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów
- zakup, transport i dostarczenie materiałów
- zabezpieczenie humusu
- wykonanie wykopu wąskoprzestrzennego, umocnionego o spadkach zgodnych z Dokumentacją Projektową,
- odwodnienie gotowego wykopu wg projektu wykonawcy na czas niezbędny do jego wykonania i utrzymania
- doprowadzenie do właściwej wilgotności w wypadku nadmiernego zawilgocenia podłoża
- przygotowanie podłoża, wykonanie podsypki z piasku lub mieszanki naturalnej z zagęszczeniem w sposób
- zgodny z instrukcją producenta, w miejscach koniecznych wzmocnienie podłoża
- ułożenie kanałów grawitacyjnych o średnicach i spadkach zgodnych z Dokumentacją Projektową oraz wykonanie połączeń według instrukcji Producenta rur, przy użyciu materiałów i technologii podanych przez Producenta.
- obsypanie kanałów warstwą piasku z zagęszczeniem
- wykonanie próby szczelności i płukania
- przed zasypaniem wykopu Wykonawca przedstawi do zaakceptowania badania gruntu
- demontaż i zamulenie likwidowanej kanalizacji ( odkopanie, utylizacja i zasypanie)
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza z nasieniem do zasobów geodezyjnych
- zasypanie wykopu (opcjonalnie wykonanie nasypu) wraz z demontażem umocnienia pkt. 2.4.
- załadunek i wywóz nadmiaru gruntu oraz odpadów powstałych przy demontażu
- usunięcie wszelkich uszkodzeń obiektów powstałych na skutek wykopów, w tym wykonanych skarp wykopu
- uporządkowanie terenu
- odbiór techniczny i monitoring sieci
- zapewnienie przejść i przejazdów oraz czystości dróg dojazdowych
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,

wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 9.2.2. Cena jednostkowa wykonania studni kanalizacyjnych rewizyjnych żelbetowych obejmuje:

- wytyczenie geodezyjne
- zakup, transport i dostarczenie materiałów
- wykonanie wykopu z umocnieniem w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową
- zabezpieczenie niezainwentaryzowanych urządzeń podziemnych według wymagań ich gestorów,
- odwodnienie gotowego wykopu wg projektu wykonawcy na czas niezbędny do jego wykonania i utrzymania
- doprowadzenie do właściwej wilgotności w wypadku nadmiernego zawilgocenia podłoża,
- wykonanie podsypki z piasku lub mieszanki naturalnej z zagęszczeniem, w miejscach koniecznych
- wzmocnienie podłoża,
- przyłączenie rur kanalizacyjnych oraz z montażem zbrojenia i deskowania i demontażem deskowania,
- montaż prefabrykowanego kręgu dennego studni z gotowymi otworami na rury kanalizacyjne,
- wykonanie wszystkich wymaganych połączeń rur w lokalizacjach zgodnych z dokumentacją projektową,
- wykonanie izolacji pionowej studni w dwóch warstwach,
- stopniowe zasypanie wykopów wokół studni dowiezionym piaskiem z jego zagęszczeniem i demontażem umocnień,
- montaż pozostałych elementów zgodnie z dokumentacją projektową np. pierścieni odcciążających, kaskady
- wykonanie tymczasowego zabezpieczenia wjazdu studni w I-szym etapie realizacji,
- montaż wjazdu kanałowego żeliwnego, klasy D400 lub B125 średnicy 600mm, zgodnie z Dokumentacją Projektową
- wykonanie próby szczelności i płukania
- wywóz nadmiaru gruntu
- usunięcie wszelkich uszkodzeń obiektów powstałych na skutek wykopów, w tym wykonanych skarp wykopu
- uporządkowanie terenu
- oznakowanie i zabezpieczenie Robót oraz jego utrzymanie
- geodezyjne opracowanie kart katalogowych studzienek
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- 1.PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- 2.PN-EN 124 :2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego
- 3.PN-B-10729 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- 4.PN-EN-752-1-4:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne.
- 5.PN-EN 1917:2004, Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
- 6.PN-EN 13101:2005, Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- 7.PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych
- 8.PN-H-74051/00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
- 9.PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
- 10.PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
- 11.BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 12.PN-80/B-01800 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowisk.
- 13.PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- 14.PN-58/C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- 15.PN-B-01805 1985 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Ogólne zasady ochrony.
- 16.PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 17.PN-B-04481 1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- 18.PN-EN 206-1:2003 Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- 19.PN-B-06712/A12004 Kruszywa mineralne do betonu.
- 20.PN-B-32250 1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
- 21.PN-H-04651 1997 Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
- 22.PN-ISO 8062 1997 Odlewy. System tolerancji wymiarowych i nadkładów na obróbkę skrawaniem.
- 23.BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 24.BN-62/6738-03,04,07 Beton hydrotechniczny.

## **10.2. Inne dokumenty**

1. 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).
2. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006r. 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).
3. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. „O wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92/2004 poz. 881).
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041 z późniejszymi zmianami).
5. Instrukcja montażowa układania w gruncie kanałów, opracowana przez producenta.
6. Instrukcja montażowa studzienek kanalizacyjnych, opracowana przez producenta.
731. Instrukcja montażowa osadników, separatorów opracowana przez producenta.