

**D.03.00.00 ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO****D. 03.02.01 KANALIZACJA DESZCZOWA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w związku z inwestycją pn.: „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 985 Nagnajów – Baranów Sandomierski – Mielec – Dębica polegająca na budowie ścieżki pieszo-rowerowej w miejscowości Brzeźnica”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

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

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB stanowią wymagania dotyczące Robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej oraz elementów odwodnienia drogi zgodnie z Dokumentacją Projektową i obejmują:

- wykonanie harmonogramu robót i uzgodnienie z Użytkownikiem,
- zakupienie i dostarczenie materiałów na plac budowy oraz ich składowanie wraz z zabezpieczeniem przed kradzieżą (ubezpieczenie placu budowy),
- wykonanie planu „bioz”,
- wykonanie wykopów kontrolnych,
- wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych umocnionych,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- wykonanie podsypek pod przykanaliki i kanały deszczowe,
- wykonanie zasypki przykanalików, kanałów i obiektów związanych z kanalizacją,
- wykonanie robót montażowych przykanalików, kanałów deszczowych i obiektów towarzyszących,
- wykonanie robót montażowych osadnika zawieszin,
- wykonanie wylotów do rzeki oraz wylotów do rowów drogowych,
- wykonanie odwodnienia liniowego,
- wykonanie rowu krytego (przepustu) w ciągu rowu drogowego,
- wykonanie prób wodnych szczelności lub monitoringu telewizyjnego,
- zasypanie i zagęszczenie wykopów piaskiem i gruntem rodzimym,
- odwodnienie tymczasowe wraz z pompowaniem wody i odwozem,
- utrzymanie wykopów w trakcie realizacji Robót,
- zapewnienie ciągłości pracy kanalizacji deszczowej,
- rozbiórka istniejących, nieczynnych po przebudowie elementów odwodnienia,
- odwóz materiału z rozbiórki na składowisko odpadów.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DM.00.00.00.

**1.4.1. Kanalizacja deszczowa** - sieć kanalizacyjna zewnętrzna, przeznaczona do odprowadzenia wód opadowych z drogi i przyległego terenu do odbiornika.

**1.4.2. Kanały**

**1.4.2.1 Kanał** - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzania wód opadowych lub 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 odprowadzania ich do odbiornika.

**1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci**

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

**1.4.3.2. Studzienka ściekowa** - studzienka służąca do odebrania wód opadowych bezpośrednio ze ścieku prefabrykowanego, wyposażona w kratę ściekową (wpustową).

**1.4.3.3 Studzienka rewizyjna z wpustem** - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów wyposażony dodatkowo we wpust uliczny w miejscu wjazdu.

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

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

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

**1.4.4. Elementy studzienek**

**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** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

**1.4.4.5. Kinetą** - 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. Odbiornik ścieków (wód opadowych i roztopowych)** – wszystkie rodzaje wód, takie jak: morze, rzeka, strumień lub jezioro jak również warstwa wodonośna, do których są odprowadzane wody opadowe lub ścieki za pomocą systemu odwodnienia.

**1.4.6. Piaskownik (osadnik) - separator piasku** - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do podczyszczenia ścieków opadowych z zawiesiny.

**1.4.7. Wylot** – odcinek końcowy przewodu, którym ścieki są odprowadzane do oczyszczalni lub do odbiornika ścieków.

**1.4.8. Krata zabezpieczająca** – element montowany na prefabrykowanym wylocie i w studni wpadowej.

**1.4.9. Kłapa zwrotna** – zawór odchylny zwrotny, otwierany pod wpływem parcia ścieków, przeznaczony do samoczynnego zamykania całego przekroju wylotu kanału.

**1.4.10.** Pozostałe określenia stosowane są zgodne z normami oraz 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".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne zasady dotyczące materiałów podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji.

Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacja, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora Nadzoru o swoim wyborze najszybciej, jak to możliwe przed użyciem materiału albo w okresie ustalonym przez Inspektora Nadzoru celem sprawdzenia zgodności z wymogami projektowymi.

W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inspektorowi Nadzoru materiał z innego źródła.

Wszelkie zmiany projektowe wymagają pisemnej zgody uprawnionego branżysty Projektanta.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Surowiec użyty do produkcji rur i kształtek powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat.

Materiały do budowy poszczególnych elementów nabywane są przez Wykonawcę u Wytwórcy. Każdy materiał musi posiadać deklarację zgodności z Aprobata Techniczną Wytwórcy lub oznakowanie CE.

### 2.2. Rury kanalizacyjne

#### 2.2.1. Rury kanalizacyjne PP-b:

Kanalizację deszczową i przykanaliki deszczowe o średnicach DN=ID: DN200, DN300, DN400 zbierającą wody opadowe i roztopowe poprzez wpusty ściekowe uliczne.

Kanalizacja deszczowa oraz przykanaliki deszczowe mają być wykonane z rur strukturalnych z wewnętrzną gładką ścianką oraz profilowaną zewnętrzną z kopolimeru blokowego polipropylenu PP-b, zgodnych z normą PN-EN13476-3 o średnicach DN=ID: DN200, DN300 oraz DN400.

Rury muszą mieć sztywność obwodową SN8 lub większą. Muszą również posiadać gładką ściankę wewnętrzną oraz możliwość podłączania przez system przejść szczelnych do projektowanych studni kanalizacyjnych. Warstwa wewnętrzna rur powinna być w kolorze jasnym (np. białym), ułatwiającym inspekcję kamerą video. Materiał powinien się charakteryzować wysoką udułnością, możliwością stosowania przy dużych spadkach i dużych prędkościach przepływu. Rury muszą posiadać wysoką odporność na ścieranie potwierdzoną udokumentowanymi odpowiednimi badaniami. Kształtki muszą być wykonane z tego samego materiału co rury z zachowaniem wymaganej sztywności obwodowej. Producent musi mieć możliwość dostarczenia potwierdzonych wyników badań statycznych wytrzymałościowych rur. Rury i kształtki muszą być łączone przy pomocy kielichów, złączek kielichowych, dwukielichów lub nasuwek z uszczelką trójwargową z materiału EPDM lub SBR.

#### 2.2.2. Rury z PEHD:

Rów kryty (przepust) w ciągu rowu drogowego w rejonie wylotu do rzeki należy wykonać z rur PEHD o spiralnej budowie o sztywności obwodowej 8 kN/m<sup>2</sup> (SN8) o średnicy DN=ID: DN500. Na powierzchni zewnętrznej, rury muszą posiadać trwałe napisy zawierające między innymi: nazwę producenta, nazwę własną rury, materiał, średnicę, klasę sztywności obwodowej, serię produkcyjną, dokument odniesienia (numer Aprobaty Technicznej).

Rury muszą posiadać aprobatę ITB.

### 2.3. Studnie ściekowe

Studnie ściekowe uliczne do montażu wpustów ulicznych projektuje się z elementów prefabrykowanych betonowych i żelbetowych o średnicy Ø500mm z betonu klasy nie niższej niż C35/45 (zgodnie z PN-EN 1917), z osadnikiem w dnie głębokości 0,9-1,0 m. Prefabrykaty betonowe i żelbetowe powinny posiadać Aprobata Techniczną IBDiM.

Elementy studzienek ściekowych:

- element denny Ø500mm z osadnikiem głębokości 0,9-1,0m, z otworem wykonanym fabrycznie lub na budowie,
- krąg pośredni z otworem Ø500mm, h = 500mm,
- krąg pośredni Ø500 mm, h = 250, 500, 750, 1000mm,
- pierścień pokrywowy,
- pierścień odciążający.

Zwieńczenie studni ściekowej **wpustem ulicznym** żeliwnym klasy D400 wg PN-EN 124:2000, z uchylnym zatraskowym rusztem z rygłem, o min. wymiarze 400x600mm bez uszczelek.

Wpusty muszą posiadać takie dokumenty jak:

- deklarację zgodności z normą PN - EN 124: 2000,
- certyfikat na zgodność z normą PN - EN 124:2000.

Studnie ściekowe należy zwieńczyć tradycyjnym żeliwnym wpustem ulicznym drogowym klasy D400 wg PN-EN 124-1:2015 i podczas wykonania lokalizować bezpośrednio przy krawężniku.

## 2.4. Studnie kanalizacyjne rewizyjne betonowe

Studnie kanalizacyjne  $\phi 1000\text{mm}$  oraz  $\phi 1200\text{mm}$  z kręgów betonowych zbudowane z prefabrykowanych elementów łączonych na uszczelkę i montowanych w miejscu wbudowania, z zamontowanymi fabrycznie przejściami szczelnymi o odpowiedniej średnicy dla kanału głównego i ewentualnych włączyń bocznych.

Studnie należy wykonać z betonu klasy min. C35/45, o wodoszczelności W8, mrozoodporności F-150, nasiąkliwości do 5% oraz o klasie odporności chemicznej AX3. Dennica powinna mieć fabrycznie ukształtowaną kinetę. Betonowe elementy studzienek powinny być zgodne z PN-EN 1917:2004. Studzienka powinna być wyposażona w stopnie żeliwne wg PN-EN 13101:2005. Dopuszcza się zwieńczenie studni konusem (zwężką).

Regulacja wysokościowa poprzez zabudowę pierścieni dystansowych.

Elementy studzienek:

- Elementy denne  $\phi 1000\text{mm}$ ,  $\phi 1200\text{mm}$ . Przejścia przez ściany studzienek kanalizacyjnych muszą być szczelne i elastyczne.
- Kręgi żelbetowe  $\phi 1000$ ,  $\phi 1200$ .
- Zwężki żelbetowe  $\phi 1000/625$ ,  $\phi 1200/625$ .
- Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe.
- Płyty pośrednie żelbetowe.
- Pierścienie dystansowe 625/60 mm, 625/80 mm, 625/100 mm, 625/120 mm, 625/140 mm.

Studnie kaskadowe należy wykonać z kaskadą zewnętrzną wg Dokumentacji Projektowej.

## 2.5. Pozostałe elementy projektowanych studni

### 2.5.1. Włazy kanałowe – niewentylowane.

Należy stosować włazy kanałowe żeliwne z zawiasem ryglowanym lub zatraskowym bez możliwości wyjęcia korpusu, bez uszczelek wygłuszających, okrągłym  $\phi 600$  mm klasy D-400 w pasie drogowym oraz B-125 w terenie zielonym i zgodnie z PN-EN 124:2000.

Rzędna wjazdu studni kanalizacyjnej w nawierzchni utwardzonej powinna być równa rzędnej nawierzchni.

Minimalna wysokość wjazdu typu ciężkiego klasy D400 powinna wynosić 140 mm.

### 2.5.2. Stopnie żeliwne

- stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN-EN 13101:2005.

### 2.5.3. Przejścia szczelne

przez ściany studzienek dostosowane do przyjętego typu rur.

### 2.5.4. Materiały izolacyjne i uszczelniające

Kit olejowy i polistyrenowy: kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:1997.

Papa izolacyjna: powinna spełniać wymagania PN-B-04615:1990.

Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998/ Az1:2004.

Izoplast "R" - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

Izoplast „B” - kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych na podłożu z izoplastu R.

## 2.6. Elementy wylotów i ubezpieczenia wylotów

**2.6.1. Kamień łamany**  $\phi 15\text{--}17\text{cm}$  oraz kamień  $d_{\text{min.}}$ : 50–70 cm – do wykonania umocnienia wylotów kanalizacji do rzeki. Stosować kamień spełniający wymagania PN-EN 13383-1:2003. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, można stosować kamień ze skał magmowych albo przeobrażonych.

## 2.7. Osadnik zawieszin

Korpus osadnika stanowi monolityczna studnia betonowa. Studnia zbudowana jest z prefabrykowanych elementów betonowych z betonu klasy min. C35/45 o stopniu wodoszczelności W8, o nasiąkliwości do 5%, zgodnie z PN-EN 1917:2004, PN-EN 13369:2013 oraz PN-EN 206-1:2003. Podczas przepływu ścieków przez osadnik następuje sedymentacja zawiesziny zawartej w wodach opadowych dzięki zwiększeniu powierzchni przepływu. Wlot do

urządzenia wyposażony jest w deflektor ze stali nierdzewnej zwiększający skuteczność jego działania. W skład osadnika wchodzi: monolityczny krąg denny, kręgi pośrednie (wysokości 1m lub 0,5 m), pokrywa betonowa, uszczelki gumowe na styki oraz właz żeliwny Ø600 mm. Osadnik zaopatrzony jest w odpowiednie króćce przyłączeniowe. Osadnik spowalnia przepływ i magazynuje osad. Zawiesina ogólna i zanieczyszczenia stałe zatrzymywane są w osadniku dzięki wykorzystaniu zjawiska sedymentacji.

Parametry osadnika

Oznaczenie osadn.	Model osadnika	Dw [mm]	Dz [mm]	Pow. osad. $A_p$ [m <sup>2</sup> ]	Ø rury wlot. i wylotowej [mm]
OS.I	Osadnik OS 1500 $V=2,0m^3$	1500	1800	1,77	400 / 400

## 2.8. Elementy wylotów i ubezpieczenia wylotów

**2.8.1. Prefabrykat wylotowy (dok wylotowy)** kanalizacji deszczowej wykonać zgodnie z Katalogiem Projektów Elementów Drogowych karta 02.16 oraz Dokumentacją Projektową z betonu klasy min. C25/30, wodoszczelnego (W8), o nasiąkliwości <5%, mrozoodpornego (F-150) dla średnicy kanału DN400.

**2.8.2. Kłapa zwrota** dla wylotu DN400 zabezpieczona antykorozyjne przez ocynkowanie lub kłapa z PEHD.

### 2.8.3. Elementy prefabrykowane do umocnienia wylotów

- Płyty ażurowe 60 x 40 x 8 cm stosowane do umocnienia wlotów.
- Prefabrykaty ścieków skarpowych 50/50 cm
- Element oporowy z krawężnika drogowego 15/30/50 cm

powinny odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i być wykonane z betonu wg PN-EN 206-1 min. klasy C30/37 i XC4 o max, w/c=0,5 i min. zawartości cementu 300 kg/m<sup>3</sup>.

**2.8.4. Paliki do stabilizacji płyt ażurowych** – kołki drewniane - paliki sosnowe Ø4 cm długości min. 0,6 m.

## 2.9. Elementy odwodnienia liniowego

- korytko z polimerobetonu z zamknięciem zatraskowym, ze zintegrowaną ochroną krawędzi klasy D400, o szerokości w świetle 30cm (szerokość zabudowy 35cm),
- ruszt z zamknięciem zatraskowym klasy obciążenia D400 z żeliwa sferoidalnego z zabezpieczeniem przeciw kradzieży,
- skrzynka odpływowa z polimerobetonu klasy D400 z kosztem osadczym, przystosowaną do bocznego podłączenia kanałów, z otworem odpływowym Ø200mm wyposażonym w uszczelkę wargową.

## 2.10. Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych - wg PN-EN 13043:2004

**2.11. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną.** Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-EN 13139:2003/AC:2004.

### 2.12. Beton zwykły

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-EN 206-1:2003/A1:2005.

### 2.13. Zaprawy budowlane zwykłe

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych powinny odpowiadać PN-90/B-14501.

### 2.14. Woda

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

### 2.15. Piasek do zapraw

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-EN 13139:2003/AC:2004.

### 2.16. Kruszywo mineralne

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-EN 12620/AC:2004

### 2.17. Cement portlandzki

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-EN-197-1:2002.

### 2.18. Cement hutniczy

Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-EN-197-1:2002.

### **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 robót ziemnych i przygotowawczych**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej oraz elementów odwodnienia zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyładowcze.

#### **3.3. Sprzęt do robót montażowych**

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwigiem,
- samochód samowyładowczy,
- betoniarki,
- żurawie.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt zaakceptuje Inspektor Nadzoru.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Wymagania dotyczące transportu materiałów**

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

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji i wskazaniach Inspektora Nadzoru oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu D mogą być przewożone luzem.

Mieszanke betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie, bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Przy transporcie rur PP należy zachować następujące wymagania:

- przewóz może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5° do +30°C,
- ułożenie rur i elementów studni na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem,
- przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

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

### 5.2. Opracowania projektowe

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów. Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm. Projekty podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru.

### 5.3. Prace wstępne

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej oraz przebudowy elementów odwodnienia. W granicach terenu budowy znajduje się stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w Dokumentacji tzw. repery robocze.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

### 5.4. Roboty przygotowawcze

Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego (przykanalików) oraz studni kanalizacyjnych stanowi Dokumentacja Projektowa i Dokumentacja Prawna.

Etapy realizacji robót przygotowawczych:

- Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do odwadnianego obiektu, projektowanej drogi lub dróg bocznych z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.
- Ustalenie stałych reperów, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać odkrywki istniejących sieci pod nadzorem ich użytkowników celem uniknięcia ewentualnej kolizji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca winien opracować Plan BiOZ.

### 5.5. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację (przykanaliki) należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadłe do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,

- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0 m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie wypraskami lub ścianką szczelną z grodzic stalowych.

W wypadku umocnienia wypraskami umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),
- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ponad 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej co 20 m.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Technologia budowy kanalizacji zakłada prowadzenie robót od odbiornika, co umożliwia odprowadzenie wód gruntowych z wykopu grawitacyjnie, drenażem ułożonym w podsypce filtracyjnej.

## 5.6. Odwodnienie dna wykopu

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z pospółki lub żwiru grubości 15 cm, a w niej sączek z rur z polipropylenu  $\phi 50$  w jednym rzędzie.

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych 50 cm umieszczonych w dnie wykopu co 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

## 5.7. Posadowienie kanałów i przykanalików

Prace związane z posadowieniem kanałów (przykanalików) prowadzić przy temperaturze powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$ . Przed przystąpieniem do ich układania należy starannie przygotować podłoże poprzez wyrównanie, oczyszczenie z kamieni oraz odwodnienie. Przykanaliki układać na podsypce piaskowej grubości 20 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijakami ręcznymi do współczynnika  $Is > 0,97$ . Starannie wykonać łóżysko nośne pod rurę. Rury układać na rzędnych zgodnych z opracowaną dokumentacją projektową. Do obsypki stosować piasek. Wysokość obsypki 30 cm ponad wierzchem rur. Rury zasypywać warstwowo zagęszczając ostrożnie przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających po obu jej stronach.

Pozostałą część zasypu można zagęszczać mechanicznie przy pomocy lekkich urządzeń mechanicznych zasypując warstwowo co 15 cm gruntem rodzimym. W pasie drogowym pozostały zasyp prowadzić gruntem zagęszczalnym kat. I – II do dolnej warstwy drogowych robót ziemnych, z zagęszczaniem zgodnie z technologią robót drogowych. Nadmiar gruntu należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

Uwaga: wykonywanie podłoża, montaż rur, wykonanie obsypki i zasypu należy przeprowadzać w wykopie odwodnionym.

Podwieszenie rurociągów PE-HD pod obiektami inżynierskimi należy realizować wg wytycznych zawartych w ramach branży „obiekty inżynierskie”.

## 5.8. Studzienki kanalizacyjne

### 5.8.1. Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału.



Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być nie mniejsze niż 1,0 m.

### 5.8.2. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody. Studzienka powinna być posadowiona na odpowiednim fundamencie.

Studzienki z elementów betonowych i żelbetowych należy wykonać zgodnie z PN-EN 1917:2004, PN-B-10729:1999 oraz PN-EN 1610:2002 jako typowe o średnicy wewnętrznej 1000mm. Elementy betonowe z betonu klasy nie niższej niż C25/30, wodoszczelnego (W8), małonasiąkliwego (poniżej 5%), mrozoodpornego F-150.

Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2,0 m.

W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m.

Dolną część komory roboczej wykonać z prefabrykowanego elementu dennego.

Pod dno należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 10 cm w gruncie suchym lub podłoże z betonu C8/10 grubości 20 cm i podsypkę filtracyjną grubości 20 cm w gruntach nawodnionych.

Studnie kanalizacyjne wyposażać w kinetę.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.

Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600mm. Włazy należy usytuować nad stopniami zjazdowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne powinny być wyposażone we właz typu ciężkiego wg PN-EN 124:2000.

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonać jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację wód.

### 5.9. Montaż osadnika

Osadnik należy zamontować w ciągu projektowanych kanałów zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wytycznymi Producenta.

Sposób zabudowy urządzenia musi umożliwiać łatwe usuwanie rozdzielonych cieczy oraz wydzielonych osadów.

W wykopie o odpowiednich wymiarach wykonać i zagęścić w dnie wykopu 20 cm warstwę podsypki ze żwiru.

Uwaga: w przypadku stwierdzenia po wykonaniu wykopu gruntu nienośnego, zbiorniki należy posadawiać na płycie fundamentowej z dodatkową podsypką.

Ustawić żelbetowy zbiornik we właściwym położeniu na przygotowanym podłożu (nie pomylić dopływu i odpływu!).

Sprawdzić wysokość oraz poziome ustawienie. Elementy nasadowe z mimośrodowym otworem należy zakładać tak, żeby znaczniki naniesione na zbiorniku i elemencie nasadowym znalazły się nad sobą. Aby zagwarantować szczelność, płaszczyzny nie mogą być uszkodzone, ani zanieczyszczone. Uszczelka jest dostarczana na budowę oddzielnie. Dzięki naniesionemu fabrycznie środkowi antyadhezyjnemu wyklucza się niebezpieczne prace pod zawieszonym ciężarem, jak również niewłaściwe użycie środka adhezyjnego. Nasmarowaną fabrycznie uszczelkę naciąga się na budowie na montowany prefabrykat. Górne krawędzie pokryw instalacji rozdzielczej muszą wykazywać przewyższenie względem najniższego podłączonego odpływu wód.

Wykop wokół urządzenia wypełniać piaskiem starannie zagęszczanym warstwami o grubości 20 cm aż do poziomu podbudowy drogowej.

W sytuacji wysokiego poziomu wód gruntowych konieczne jest utrzymywanie przez cały czas robót poziomu wody poniżej dna wykopu raz zapewnienie odpowiedniej wyporności urządzenia.

Do podnoszenia i przemieszczania urządzeń należy używać pętli transportowych lub zawiesi np. DEHA dostarczonych razem z urządzeniem. Należy je wkręcić w specjalne tulejki osadzone w korpusie urządzenia. Długość zawiesi liniowych powinna wynosić 1,5 razy średnica zbiornika urządzenia.

Dokładnie wypoziomować osadnik.

Poszczególne elementy zabudowy urządzenia (pokrywa, nasadki) posiadają felc wewnętrzny ułatwiający ustawienie elementów. Wszystkie elementy konstrukcyjne należy przykleić zaprawą cementową lub pianką olejoodporną dostarczoną przez Producenta urządzenia lub na uszczelki do  $\phi$  1500.

Układać i zagęszczać warstwy piasku gr. 20 cm, aż do poziomu rur kanalizacyjnych.

Przy wypełnieniu wykopu budowlanego należy zwrócić uwagę na to, aby nie uszkodzić osadnika oraz połączeń rurowych.

Należy sprawdzić rzędne wlotu i wylotu rur kanałowych w osadniku.

Ubijać kolejne warstwy piaskowo-żwirowe o gr. ~ 40 cm, aż do poziomu terenu.

Po zakończeniu prac montażowych należy koniecznie oczyścić instalację z zanieczyszczeń, takich jak grunt, gruz, resztki zaprawy itp.

#### Podłączenie urządzeń

Średnice wylotu i wlotu urządzeń są przystosowane do rur PP. Połączenie z innymi typami rur wykonać za pomocą adapterów. Przy podłączaniu należy przestrzegać wytycznych producenta rur. Ogólnie należy:

- Ustawić rurę kanalizacyjną osiowo do Wlotu/Wylotu urządzenia,
- Zwilżyć uszczelkę kielicha rury i zewnętrzną powierzchnię króćca środkiem poślizgowym,
- Powoli wcisnąć kielich na króciec na głębokość określoną przez producenta rur,
- Poruszyć rurę przyłączeniową w różnych kierunkach w celu ułożenia się uszczelki.

#### 5.10. Wyloty do odbiorników

- **Wylot W.IB** - odprowadzenie wód przez włączenie rowu drogowego do rzeki Wielopolki (Brzeźnicy) - wykonanie koryta odpływowego umocnionego za pomocą narzutu z kamienia łamanego z wypełnieniem szczelin betonem o szerokości całkowitej 2,0m. Koryto odpływowe na granicy skarpy ciekę należy wesprzeć na narzucie kamiennym wciętym w podłoże z kamienia średnicy min. 0,5 - 0,7m z zaklinowaniem kamieniami mniejszymi.
- **Wylot W.IA** – włączenie kanału deszczowego KD1 o średnicy  $\varnothing 300$  mm do rzeki Wielopolki - wylot brzegowy wykonany z prefabrykatu betonowego zaprojektowanego w oparciu o Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych, wyposażony w klapę zwrotną dostosowaną do średnicy wylotu (KD400). Należy wykonać umocnienie skarpy brzegowej poniżej prefabrykatu betonowego za pomocą narzutu z kamienia łamanego z wypełnieniem szczelin betonem o szerokości całkowitej 2,0m. Koryto odpływowe na granicy skarpy ciekę należy wesprzeć na narzucie kamiennym wciętym w podłoże z kamienia średnicy min. 0,5 - 0,7m z zaklinowaniem kamieniami mniejszymi.
- **Wylot W.II** – włączenie kanału deszczowego do rowu drogowego RD-1 należy - wykonać przez ścięcie i dopasowanie do spadku skarpy rury o średnicy  $\varnothing 300$  mm. Należy wykonać umocnienie rowu drogowego RD-1 płytami otworowymi 60x40x8cm na odcinku 0,60m powyżej i 0,60m poniżej osi wylotu – dno na całej długości, skarpa od strony wylotu do wysokości 3 płyt (1,20m).
- **Wylot W.III** – włączenie przykanalika deszczowego do rowu drogowego RD-1 - wykonać przez ścięcie i dopasowanie do spadku skarpy rury o średnicy  $\varnothing 200$  mm. Poniżej wylotu przykanalika na skarpę rowu, należy wykonać ściek skarpowy w oparciu o typowe korytka prefabrykowane w celu skierowania strumienia wody do koryta rowu. Dno i skarpy rowu drogowego RD-1 w rejonie włączenia należy umocnić płytami otworowymi 60x40x8cm na odcinku 0,60m powyżej i 0,60m poniżej osi wylotu – dno na całej długości, skarpa od strony wylotu do wysokości 2 płyt układanych poprzecznie (do wysokości 1,20m).
- **Wyloty W.IV oraz W.V** – włączenia przykanalików do rowu drogowego RD-1 - wykonać przez ścięcie i dopasowanie do spadku skarpy rury o średnicy  $\varnothing 200$  mm, wkomponowując końcowy odcinek rury w umocnienie rowu za pomocą płyt otworowych realizowane na całej wysokości skarpy rowu.

#### 5.11. Zasyf wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

##### 5.11.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (50 cm ponad kanał)

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym zagęszczeniem obsypki lub gruntu ziarnistego warstwami grubości 10 - 20 cm, ręcznie lub mechanicznie (przy pomocy lekkich urządzeń zagęszczających), po obu stronach do wartości wskaźnika  $I_s \geq 0,98$ .

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Ww. warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek i innych elementów kanalizacji.

Kanały i przykanaliki należy zasypać gruntem ziarnistym o granulacji 10-40 mm nie spoistym.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej. Sprawdzenie zagęszczenia z częstotliwością co 50 m.

##### 5.11.2. Zasypywanie kanału do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu do wartości wskaźnika  $I_s \geq 0,98$ . Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m. Grunt pochodzący z wykopu może zostać użyty do zasypania kanału jedynie po akceptacji Inspektora Nadzoru.

Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej branży drogowej. Sprawdzenie zagęszczenia z częstotliwością co 50 m.

##### 5.11.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu, deskowania

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.

Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie.

W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu.

W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

## **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. Badanie materiałów**

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej.

### **6.3. Badanie wykonania wykopów**

#### **6.3.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)**

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

#### **6.3.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów**

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz użytkowanym sprzętem.

#### **6.3.3. Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów**

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu i porównanie z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

### **6.4. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,
- jest zgodny z określonym w dokumentacji.

### **6.5. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego**

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty niwelatorem, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji Projektowej należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

### **6.6. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego**

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

### **6.7. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego**

Grubość podłoża piaskowego i żwirowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez sprawdzenie ogólne (grubość podsypki z dokładnością do 1 cm oraz czy został zastosowany piasek lub żwir o wymaganych parametrach) a także przez na sprawdzenie zagęszczenia aparatem Proctora - czy został osiągnięty stopień IS = 0,97.

Badanie przeprowadzać w odstępach co 50 m i jednorazowo dla każdego odcinka o mniejszej długości.

#### **6.8. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia**

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

- rzędnej podłoża przy użyciu niwelatora,
- wysokości przewodu w przekroju poprzecznym,
- obliczenie różnicy wysokości  $h$ , pomiędzy sumą wyników pomiarów jw., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

#### **6.9. Badanie w zakresie budowy i przebudowy przewodu i studzienek**

##### **6.9.1. Badanie ułożenia przewodu**

Badanie ułożenia przewodu na podłożu polega na sprawdzeniu oparcia przewodu wzdłuż całej długości i na szerokości co najmniej 1/4 obwodu rury, symetrycznie do ich osi. Badanie należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### **6.9.2. Badanie ułożenia przewodu w planie**

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Dokumentacji Projektowej w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzełazowego. Dokładność wykonania  $5\text{cm} \div 10\text{cm}$ .

##### **6.9.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu**

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność wykonania  $1\text{cm} \div 2\text{cm}$ .

##### **6.9.4. Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu**

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki. Dokładność wykonania do 5 cm.

##### **6.9.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów**

Sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### **6.9.6. Badanie odbiorcze studzienek**

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni zjazdowych (ew. drabiny zjazdowej) polega na skontrolowaniu zamocowania tych elementów w ścianie,
- pomiarze odstępów pionowych i poziomych,
- sprawdzeniu komina wjazdowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### **6.9.7. Badanie odbiorcze osadnika**

Badania te polegają na sprawdzeniu:

- głębokości posadowienia urządzenia oczyszczającego,
- grubości i jakości wymaganego podłoża przez porównanie danych w Dokumentacji Projektowej,
- lokalizacji urządzenia oczyszczającego w stosunku do kanałów deszczowych,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad i wokół urządzenia,

- zamontowanego urządzenia przez porównanie danych umieszczonych na tabliczce znamionowej z danymi z Dokumentacji Projektowej,
- średnic oraz osadzenia kanału (kanałów) dopływowego i odpływowego w ścianach urządzenia przez oględziny zewnętrzne,
- typu oraz szczelności włączów,
- zasypu urządzenia przez oględziny zewnętrzne.

#### **6.9.8. Badanie szczelności kanału**

Szczelność kanału wraz z połączeniami i studzienkami kanalizacyjnymi należy zbadać zgodnie z normą PN-EN 1610:2002. Alternatywnie można wykonać monitoring telewizyjny kanalizacji. O terminie wykonania monitoringu lub próby szczelności wykonawca powiadomi odpowiednich inspektorów nadzoru.

#### **6.10. Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur kanalizacyjnych powinna wynosić co najmniej 0,30 m. Zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0 m.

### **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 obmiaru**

Jednostką obmiarową robót jest:

- 1 m (metr) kanału deszczowego określonego typu i średnicy wraz ze wszystkimi obiektami towarzyszącymi,

### **8. ODBIÓT ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

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

#### **8.2. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału (przykanalika) niż między kolejnymi studzienkami.

Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających a mianowicie zakryciu: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno-wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
- e) Dziennik Budowy.
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

#### **8.3. Odbiór techniczny końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,

- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów,
- d) wyniki prób szczelności lub powykonawczego badania kanału kamerą telewizyjną.

## **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**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za jednostkę obmiarową określoną w p.7 wg dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy kanałów (studni, przykanalików) i obiektów towarzyszących,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- koszt zakupu materiałów,
- wykonanie wykopów wraz z umocnieniem ścian,
- odwodnienie wykopu wraz z pompowaniem wody i odwozem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypek i obsypek,
- ułożenie rur kanalizacyjnych wraz ze wszystkimi wymaganymi kształtkami,
- montaż kompletnych studni ściekowych, kanalizacyjnych rewizyjnych, kaskadowych,
- montaż osadnika zawieszin,
- montaż systemu odwodnienia liniowego,
- wykonanie wylotów do rzeki Wielopolki wraz z umocnieniem odbiornika w rejonie wylotu,
- wykonanie wylotów kanałów i przykanalików deszczowych do rowów drogowych wraz z umocnieniem w rejonie wylotów,
- wykonanie rowu krytego (przepustu) w ciągu rowu drogowego,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- wykonanie badań i pomiarów,
- rozbiórka istniejących, nieczynnych po przebudowie elementów odwodnienia drogi,
- koszt wykonania i uzgodnienia organizacji robót, wykonania planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz nadzoru użytkownika,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie prób szczelności lub powykonawczego telewizyjnego monitoringu kanalizacji.