

## **D-03.00.00. ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**

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

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową kanalizacji deszczowej dla odprowadzenia wód opadowych.

##### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1, zgodnie z D 00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1 w zakresie zgodnym z Rysunkami.

W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- budowa kanałów deszczowych,
- studzienki ściekowe uliczne,
- studzienki rewizyjne,
- wyloty kanałów zabezpieczone klapą burzową,
- umocnienie koryta i brzegów przy wylotach,
- ochrona przed korozją,
- wykonanie zarurowania istniejącego rowu oraz włączenie kanału do kanalizacji,
- wykonanie zarurowania ciekłu Młynówka Czechowicka przy zastosowaniu rur typu Betras, lub równoważne,
- zabezpieczenie zbiornika wód deszczowych, poprzez nadbudowę istniejących studni oraz zarurowanie rowu przed zbiornikiem rurami fi400,
- montaż korytek odwodnienia liniowego,
- kontrola jakości robót.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w D.00.00.00.

- 1.4.1. **Kanał** - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.
- 1.4.2. **Kanał deszczowy** - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.
- 1.4.3. **Kanał doprowadzający** - kanał deszczowy doprowadzający ścieki opadowe do urządzeń oczyszczających jak zbiorniki retencyjne i separatory.
- 1.4.4. **Kanał odprowadzający** - kanał deszczowy odprowadzający ścieki podczyszczone w urządzeniach oczyszczających do odbiornika.
- 1.4.5. **Kanał zamknięty** - kanał którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty.
- 1.4.6. **Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.
- 1.4.7. **Kolektor, kanał zbiorczy** - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów i odprowadzenia ich do urządzeń podczyszczających lub do odbiornika.
- 1.4.8. **Kanał przelazowy** - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej większej lub równej 1,0 m.
- 1.4.9. **Kanał nieprzelazowy** - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.
- 1.4.10. **Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna)** - obiekt na kanale nieprzelazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.11. **Studzienka przelotowa** - studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

- 1.4.12. **Studzienka połączeniowa** - studzienka kanalizacyjna przeznaczona do połączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych, w jeden kanał odpływowy.
- 1.4.13. **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.
- 1.4.14. **Studzienka prefabrykowana** - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- 1.4.15. **Studzienka kołowa** - studzienka z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poziomym.
- 1.4.16. **Komora przelewową** – komora na kanale deszczowym usytuowana przed urządzeniem podczyszczającym służąca do samoistnego rozdzielenia strumienia ścieków z którego część przepływa przez urządzenie a nadmiar odprowadzany jest przez przelew.
- 1.4.17. **Komora rozdzielcza** – komora na kanale deszczowym usytuowana przed urządzeniem podczyszczającym służąca do samoistnego rozdzielania strumienia na dwie równe strugi.
- 1.4.18. **Studzienka pomiarowa** – studzienka na kanale deszczowym usytuowana przed wylotem kanału do odbiornika, umożliwiająca prowadzenie monitoringu kontrolnego miejsc odprowadzenia podczyszczonych wód opadowych do odbiornika.
- 1.4.19. **Komora robocza** - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.
- 1.4.20. **Komin włazowy** - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- 1.4.21. **Kineta** - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.
- 1.4.22. **Wysokość komory roboczej** - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.
- 1.4.23. **Spocznik** - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.24. **Właz kanałowy** - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.
- 1.4.25. **Pokrywa włazu kanałowego** - ruchoma część włazu kanałowego, służąca do zamykania otworów studzienek kanalizacyjnych.
- 1.4.26. **Otwory wentylacyjne** - otwory w pokrywach włazów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.
- 1.4.27. **Płyta pokrywowa** - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.
- 1.4.28. **Pierścień odciążający** - element żelbetowy przejmujący obciążenie z nawierzchni drogowej.
- 1.4.29. **Wylot kanału** - obiekt na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika wyposażony w klapę burzową.
- 1.4.30. **Wylot przykanalika** - obiekt na końcu przykanalika odprowadzającego ścieki do rowu przydrożnego.
- 1.4.31. **Wpust deszczowy** - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.32. **Skrzynka wpustu deszczowego** - zwieńczenie wpustu, składające się z korpusu i kratki, osadzone na zestawie odpływowym w miejscu jego zabudowy.
- 1.4.33. **Kratka** - ruchoma część skrzynki, wpustu ściekowego, umożliwiająca odbiór wód powierzchniowych.
- 1.4.34. **Korpus** - część skrzynki wpustu lub włazu kanałowego stanowiącego obudowę i podparcie kratki lub pokrywy włazu, montowana na miejscu zabudowy.
- 1.4.35. **Pokrywa włazu kanałowego** - ruchoma część włazu kanałowego, służąca do zamykania otworów studzienek kanalizacyjnych.
- 1.4.36. **Powierzchnia wsporcza** - powierzchnia korpusu, na której wspierają się pokrywa, ramka dystansowa lub kratka.
- 1.4.37. **Ramka dystansowa** - dodatkowy element skrzynki, umożliwiający regulację położenia kratki w pionie względem nawierzchni drogowej.
- 1.4.38. **Studzienka wlotowa** – studzienka prefabrykowana usytuowana w dnie rowu przydrożnego przed wlotem do kanalizacji.
- 1.4.39. **Osadnik studzienki wlotowej** – element betonowy usytuowany w dnie rowu przydrożnego przed studzienką wlotową przeznaczony do wstępnego podczyszczenia wód z rowów.
- 1.4.40. **Rura ochronna** - rura stalowa o średnicy większej od średnicy kanału, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z kanałem, służąca do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod wysokim nasypem drogi, bez wykonania przewiertu
- 1.4.41. **Podpory ślizgowe** - element z tworzywa służący do wprowadzenia kanału do rury ochronnej i usytuowania go w przybliżeniu współosiowo.
- 1.4.42. **Eksfiltracja** - przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.
- 1.4.43. **Infiltracja** - przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, oraz za zgodność z Rysunkami i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i ST.

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

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

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. 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.

### **2.1. Rury kanalizacyjne**

#### **2.1.1. Kanały i przykanaliki:**

- Dla głównej sieci odwadniającej drogę stosować rury kanalizacyjne kielichowe z PVC o wydłużonym kielichu, sztywności  $SN \geq 8 \text{ kN/m}^2$  i o średnicach  $\phi 200$  dla przykanalików oraz  $\phi 500$ ,  $\phi 800$  i  $\phi 1000$  dla kanałów głównych. Równoważne rury stosować do zarurowania istniejącego rowu. Rury powinny odpowiadać normom PN/C-89200 [7], PN/C-89205 [6].
- dla wykonania przykrycia cieku Młynówka stosować rury z betonu sprężonego typu BETRAS o średnicy 1200mm, dopuszczone do stosowania na terenach górniczych (do IV kategorii włącznie) – lub równoważne. Rury powinny odpowiadać normom PN-EN 642, ZN-1:2006, ZN-2:2006.
- do wykonania instalacji specjalistycznych PGS należy stosować rury kanalizacyjne PE o średnicach  $\phi 100$ ,  $\phi 200$  i  $\phi 400$ . Rury powinny odpowiadać normom PN-EN 12201-2:2004, PN-EN 13244-2:2004.

#### **2.1.2. Stalowe rury jako rury przewiertowe oraz rury ochronne.**

### **2.2. Studzienki, komory i ich elementy**

Rodzaje studni:

- studnia komorowa wylewana na mokro o wym. 2x2m,
- studnie rewizyjne z kręgów betonowych  $\phi 1000$ ,  $\phi 1200$ ,  $\phi 1500$ ,  $\phi 2000$ ,
- studnie ściekowe (wpusty deszczowe) z kręgów betonowych  $\phi 500$ .

#### **2.2.1. Beton B25 konstrukcyjny**

Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinien odpowiadać wymaganiom norm BN/6738-03 [20], PN/B-06250 [21].

#### **2.2.2. Beton B15**

Służy do wykonania kinet. Beton należy wykonać zgodnie z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

#### **2.2.3. Zaprawy budowlane zwykłe**

Zaprawy budowlane powinny odpowiadać PN/B-14501 [23].

#### **2.2.4. Woda**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN/B-32250 [24].

#### **2.2.5. Piasek do zapraw**

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN/B-06711 [28].

#### **2.2.6. Kruszywo mineralne**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN/B-06712 [30].

#### **2.2.7. Cement**

Cement powinien odpowiadać PN-B-19701.

#### **2.2.8. Kręgi żelbetowe**

Kręgi żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN/8971-08 [8]. Średnice:  $\phi$  500 mm,  $\phi$  1000 mm,  $\phi$  1200 mm,  $\phi$  1500 mm,  $\phi$  2000 mm.

2.2.9. Włazy kanałowe - powinny odpowiadać wg PN-H-74051 [10] - typ ciężki D400 wg PN-H-74051-2 [12] dla studzienek usytuowanych w poboczu i w pasie dzielącym drogi – typ B125 wg PN-H-74051-2 [12] dla studzienek usytuowanych w terenie.

2.2.10. Płyty pokrywowe

Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe z pierścieniami odciążającymi - powinny przenieść obciążenia dynamiczne z nawierzchni jezdni. Płyty pokrywowe i pierścienie odciążające należy wykonać zgodnie z Rysunkami. Dla studzienek usytuowanych w terenie nie należy stosować pierścieni odciążających.

2.2.11. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa klasy A-I St3S-b powinna odpowiadać normie PN-81/H-84023.

Stal zbrojeniowa klasy A-II 18G2-b powinna odpowiadać normie PN-81/H-84023.

2.2.12. Stopnie żeliwne

Stopnie żeliwne do studzienek kanalizacyjnych wg PN/H-74086 [9].

2.2.13. Kłapy burzowe

Wyloty kolektorów należy zabezpieczyć klapą zwrotną.

## **2.3. Wpusty deszczowe**

2.3.1. Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych

Należy stosować skrzynki żeliwne wpustów deszczowych klasy C wg PN/H-74080/01 [13].

2.3.2. Elementy prefabrykowane wpustów deszczowych z osadnikiem

Należy stosować zgodnie z Katalogiem Powtarzalnych Elementów Drogowych cz. I i II nr karty 02.13, opracowanym przez "Transprojekt" W-wa [44] oraz Rysunkami.

Studzienka ściekowa z wpustem i osadnikiem składa się z następujących elementów:

- skrzynki żeliwnej klasy D (p. 2.3.1),
- pierścieni odciążających  $\phi$  65 cm z betonu wibrowanego B25, stali zbroj. StOS,
- kręgów betonowych  $\phi$  50 cm z betonu zwirowego B25 wysokości 30 do 50 cm wg KB1-22.2.6.[6],
- płyty fundamentowej grubości 15 cm wykonanej z betonu B25,
- przejścia przykanalików przez ściany studzienek ściekowych wykonać przy zastosowaniu przejść szczelnych równoległych - przelotowych, krótkich o długości 110 mm.

## **2.4. Piasek na podsypkę i obsypkę rur**

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN/B-01100 [29].

## **2.5. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną**

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN/B-01100 [29].

## **2.6. Warstwa ocieplająca**

Dla głębokości ułożenia kanałów poniżej głębokości przemarzania gruntu, kanały ocieplić warstwą izolacyjną z keramzytu.

## **2.7. Materiały izolacyjne i uszczelniające**

2.7.1. Kit olejowy i poliestrowy wg BN/6753-02 [34].

2.7.2. Pianka poliuretanowa do uszczelniania końcówek rur ochronnych stalowych.

2.7.3. Papa izolacyjna - powinna spełniać wymagania PN/B-04615 [35].

2.7.4. Lepik asfaltowy wg PN/B-26620 [36].

2.7.5. Izoplast R i B

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.

## **2.8. Materiały prefabrykowane**

Do wykonania umocnień rowów przy skarpach należy wykorzystać korytka prefabrykowane. Dopuszcza się stosowanie korytek typu trapezowego lub okrągłego. Jako podsypkę pod korytka stosować standardową podsypkę cementowo-piaskową, jak dla nawierzchni z kostki brukowej.

Do wykonania odwodnień liniowych należy stosować korytka z kratką żeliwną produkowane zgodnie z PN-EN 1433:2005.

## **2.9. Składowanie materiałów na placu budowy**

### *Rury kanałowe*

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

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

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

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

### *Kręgi*

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

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

### *Włazy kanałowe i stopnie*

Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i odwodniona.

### *Wpusty żeliwne*

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

### *Kruszywo*

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

## **2.10. Odbiór materiałów na budowie**

- Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.
- Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.
- Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## **3. SPRZĘT**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

### **3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:**

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyladowcze,
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy,
- szalunki do obudowy wykopów,
- przewody parciane do odprowadzania wody z wykopów,
- agregat prądotwórczy przewoźny 10 kV.

### **3.2. Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:**

- niwelator, teodolit z pomocniczymi urządzeniami,
- taśma miernicza,
- urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania bosego końca,
- podbijaki drewniane do rur,
- trójnogi do rur stalowych z wciągarką ręczną,
- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowyladowczy,
- betoniarki,
- żurawie,
- spawarki,
- wibratory,
- nożyce do cięcia stali,
- zamknięcia mechaniczne - korki, lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania,

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

## **4. TRANSPORT**

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 Rysunkach, S i wskazaniach Inżyniera, oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyladowczy,
- samochód dostawczy.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Prace wstępne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty związane z budową kanalizacji deszczowej.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

- Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego stanowią Rysunki.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

- Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do 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. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót.
- Wykonać przekopy kontrolne celem ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia i przebiegu istn. uzbrojenia podziemnego, pod nadzorem ich użytkowników. Porównać z Dokumentacją Projektową.
- Wyznaczyć w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej.
- Teren budowy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

### 5.3. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie wg BN/8836-02 i PN/B-06050.

Na odcinkach robót, na których występuje przeciążenie nasypów, roboty kanalizacyjne należy wykonać po usunięciu przeciążenia nasypów.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę 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, prostopadle 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.

Przyjęto wykonanie wykopów liniowych oraz obiektowych o ścianach obudowanych.

Obudowa składa się z desek z drewna o grubości 50 mm lub wyprasek stalowych - układanych poziomo, oraz drewnianych nakładek pionowych i rozpór. Stosowane są rozpory w postaci okrągłaków przycinanych każdorazowo do wymiaru szerokości wykopu, względnie rozpory stalowe lub żeliwne rozkręcane.

Dla gruntów suchych i półzwartych dopuszcza się deskowanie ażurowe - nieszczelne.

Ten rodzaj wykopu, zabezpieczonego j.w. spełnia warunek nienaruszalności struktury gruntu rodzimego - sztywność gruntu w strefie obsypki ochronnej rury kanałowej, z zastrzeżeniem, że poniżej górnego poziomu tej obsypki powinno być odeskowanie szczelne.

Odeskowanie i rozparcie ścian wykopu należy wykonywać stopniowo w miarę głębienia wykopu, przy czym przestrzeń czasowo niedeskowana nie powinna przekraczać.

- w gruntach luźnych 0,40 m,
- w gruntach średnio zwartych 0,5 - 0,7 m.

Ostatnia górna deska obudowy powinna wystawać ponad powierzchnię terenu 0,15 m.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy powinna być dostosowana do średnicy przewodu i wynosić dla:  $\phi 200$  mm - 1,00 m;  $\phi 500$  mm - 1,40 m;  $\phi 800$  mm - 1,85 m.

Wykop wykonuje się jak najwęższy, z uwzględnieniem konieczności jego rozparcia, możliwości prowadzenia prac montażowych oraz właściwego wykonania zagęszczenia obsypki rurociągu.

Odsypanie gruntu w wykopie przewidziano sposobem mechanicznym w terenie nieuzbrojonym do rzędnej +20 cm względem projektowanych rzędnych dna wykopu. Pozostałą warstwę należy usunąć ręcznie bezpośrednio przed wykonaniem podsypki.

Również, w rejonie istniejącego uzbrojenia należy prowadzić roboty ziemne sposobem ręcznym pod nadzorem ich użytkowników.

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 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale 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. Również zwraca się uwagę na prace wykonywane sprzętem mechanicznym w pobliżu napowietrznych linii energetycznych jak i też w miejscach ich skrzyżowania z trasą kanału.

Dno wykopu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanym spadkiem przewodu.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu.

W przypadku, gdy przy głębieniu wykopu nastąpił tzw. przekop, czyli wybranie gruntu naturalnego z dna wykopu poniżej projektowanej rzędnej, należy niedobór warstwy przekopanej wyrównać ubitym piaskiem.

Przystąpienie do przygotowania podłoża powinno być przeprowadzone odbiorem dna wykopu poprzez pomiar rzędnej i sprawdzenie nienaruszalności gruntu macierzystego. Wynik odbioru i zalecenia powinny być zapisane w dzienniku budowy.

Z chwilą odejścia robotników należy wykop zabezpieczyć w celu zlikwidowania niebezpieczeństwa dla osób postronnych.

Technologia budowy kanalizacji zakłada prowadzenie robót od odbiornika istniejącego cieku lub w przypadku jego braku od wykonania zbiornika odparowującego, co umożliwia odprowadzenie wód gruntowych z wykopu grawitacyjnie, drenażem ułożonym w podsypce filtracyjnej.

Teren budowy należy ogrodzić i zabezpieczyć dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

Całość robót ziemnych należy wykonać zgodnie z BN-82/8836-02.

## 5.4 Przygotowanie i odwodnienie podłoża

W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu.

W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robót) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m, na warstwie odwadniającej należy wykonać fundament betonowy, zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite iły należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości 20 cm. Dla przewodów o średnicy powyżej 0,50 m należy wykonać fundament betonowy zgodnie z dokumentacją projektową lub SST.

Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z określonym w SST.

## 5.5. Roboty montażowe

### *Kanał główny, zarzucanie rowów oraz instalacje PGS*

#### Układanie rur

Układanie rur na dnie wykopu przeprowadzić należy na podłożu całkowicie odwodnionym i z wyprofilowanym dnem na łożysko nośne rury kanałowej.

Układanie przewodów należy prowadzić w temperaturze otoczenia powyżej +5°C.

Budowę kanału prowadzi się z ustalonymi spadkami pomiędzy punktami węzłowymi, od rzędnych niższych do wyższych.

Rura wymaga podbicia na całej długości. W miejscach złączy kielichowych należy wykonać dolki montażowe o głębokości 10 cm, umożliwiające wykonanie złącza kielichowego.

Kielich układanej rury powinien być zabezpieczony odpowiednim korkiem.

Ułożony odcinek rury kanałowej - po uprzednim sprawdzeniu prawidłowości jej spadku, wymaga zastabilizowania przez wykonanie obsypki ochronnej z piasku, przynajmniej na wysokość 10 cm ponad wierzch rury (w końcowej fazie robót obsypkę uzupełnić do 30 cm).

Obsypkę ochronną wykonuje się z pominięciem złączy kielichowych. Po próbie szczelności danego odcinka kanału wykonać obsypkę złączy.

#### Głębokość ułożenia kanału

Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie  $h$  od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $h_z$  o 0,20 m zgodnie z PN/B-10735 [13].

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia  $h$ , jednak nie więcej niż o 0,1 m.

Głębokość przemarzania gruntu, dla omawianego rejonu - II strefa klimatyczna - wynosi 1,0 m. Przykrycie przewodu powinno wynosić 1,2 m.

Na odcinkach kanału, gdzie nie jest utrzymany ten warunek, należy go ocieplić warstwą keramzytu (gr. warstwy 20 cm).

#### Montaż złączy

Podstawowym złączem rur kanalizacyjnych jest złącze o wydłużonym kielichu - kompensatorze na wcisk z zastosowaniem uszczelek z kauczuku syntetycznego.

Uszczelki zakłada się na bosym końcu rury w pierwszym rowku.

Należy tak montować uszczelkę, aby usuwając bosy koniec do kielicha uszczelka uległa ściśnięciu w kierunku na zewnątrz kielicha.

Po sprawdzeniu i oczyszczeniu kielicha, uszczelki i bosesgo końca rury, należy posmarować uszczelkę środkiem poślizgowym i wcisnąć bosy koniec rury do kielicha na odległość oznakowaną przez producenta rur, na bosym końcu rury.



### **Studzienki i komory**

Studzienki kanalizacyjne żelbetowe należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową. Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- dna studzienki,
- komory roboczej,
- komina włazowego,
- płyty pokrywowej,
- pierścienia odciążającego ( w studzienkach usytuowanych w jezdni)
- włazu kanałowego
- stopni zjazdowych.

Przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać normy PN-92/B-10729 oraz następujących zasad:

- a) Studzienki należy wykonywać w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych w wykopie wzmocnionym
- b) Posadowienie - dno wykopu należy wzmocnić warstwą tłucznia lub żwiru o zagęszczeniu  $I_s = 0,95$ .
- c) Dno studzienki – musi posiadać płytę fundamentową oraz betonowe wypełnienie z wyrobioną kinetą lub kinetami. Niweleta dna kinety i spadek podłużny powinny być dostosowane do niwelety kanału przed i za studzienką. Spadek spocznika powinien wynosić 5 % w kierunku kinety. Dno studzienek należy wykonywać na mokro z betonu hydrotechnicznego B-20 wg BN-62/6738-07
- d) Ściany komór roboczych – powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane. Do budowy studni należy zastosować kręgi żelbetowe wg BN-86/8971-08. Złącza kręgów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte zaprawą cementową o marce M-12 na gładko. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0 m. W przypadku studzienek płytkich (kiedy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie pozwalają zapewnić w/w wysokości) dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2,0 m. Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany komory należy obudować i uszczelnić pierścieniami PVC (przejściami szczelnymi) o odpowiedniej średnicy.
- e) Włazy kanałowe - studzienki winny być wyposażone we włazy kanałowe typu ciężkiego wg PN-87/H-74051/02. Do podbudowania włazu stosować cegłę kanalizacyjną wg PN-76/B-12037 lub beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-07.
- f) Stopnie zjazdowe – w ścianach komory roboczej należy mocować mijankowo stopnie zjazdowe w odległościach pionowych 30 cm. Górna powierzchnia stopnia powinna być pozioma. Należy stosować stopnie wg PN-64/H-74086

Przed zasypaniem ściany studzienek należy zaizolować Abizolem R+G. Abizol nie może się stykać z rurami z tworzywa sztucznego!

Studzienki wraz z kanałem podlegają próbie szczelności i końcowemu odbiorowi.

Komory żelbetowe 2,0 x 2,0 m wykonać monolitycznie w deskowaniach, z betonu hydrotechnicznego B25, zbrojonego stalą 18G2. Komory należy wykonać na płycie z betonu B10 na poduszce z piasku średnioziarnistego grubości 50 cm.

Przejścia szczelne z uszczelnieniem gumowym dla rur osadzić w trakcie wznoszenia ścian komory roboczej.

Kinety studzienek i komór przelewowych wyprofilować w sposób zapewniający automatyczne przelewanie nadmiaru wód opadowych.

### **Studzienki ściekowe**

Studzienki te wykonane są z elementów prefabrykowanych wymienionych w p. 2.3.2. Wszystkie te elementy są połączone zaprawą cementową cM7.

Montaż studzienek ściekowych należy rozpocząć od wykonania podłoża gr. 20 cm, z zagęszczonego piasku, a następnie ułożenia płyty fundamentowej gr. 15 cm z betonu B25.

Na tak wykonaną dolną część studzienki ułożyć kręgi betonowe  $\phi$  50 cm, pierścień odciążający, a następnie skrzynkę żeliwną.

### **Wyloty kanałów i zabezpieczenie dna przy wylotach**

Ostatni odcinek kanału wykonać metodą przewiertową lub metodą wbijania rury stalowej, która docelowo stanowi również rurę osłonową dla rury kanałowej. Rury kanalizacyjne przez rurę przewiertową przeprowadzić należy na płozach dystansowych. Końcówki rury ochronnej należy zapiankować i zabezpieczyć manszetami uszczelniającymi. Dodatkowo na wypadek podniesienia poziomu wody w rzece Białej powyżej wody SSQ zaprojektowano na wylotach kłapy zwrotne, zapobiegające cofaniu się wody.

Wyloty brzegowe wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową, jako typowe elementy wg KPED poz. 02.19. Wylot zakończyć niekąką wypadową wykonaną z betonu hydrotechnicznego. Przy wylocie należy wykonać umocnienie dna i brzegów rzeki. Umocnienie należy wykonać z narzutu głazowego, w zakresie przewidzianym w Dokumentacji Projektowej. Bezpośrednio przy wylocie narzut głazowy przelać betonem w celu jego wzmocnienia.

## ***Przykrycie Młynówki***

Układanie rur i przygotowanie podłoża należy wykonać podobnie jak dla kanału głównego, jednak grubość podsypki tłuczniowej ma wynosić 50 cm. Montaż rur musi odbywać się zgodnie z instrukcją podaną przez producenta rur. Spuszczanie rur do wykopu odbywać się może tylko i wyłącznie za pomocą żurawia oraz szerokich taśm zamocowanych z obu stron rury. Obsypkę oraz zasypkę rur wykonać z piasku, zagęszczać do uzyskania  $I_s > 0,95$ . Zasypkę wykonać do wysokości ok. 50 cm ponad rurę. Roboty prowadzić zgodnie z dokumentacją techniczną.

### **5.6. Zasyp wykopu**

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

#### ***Zasyp wykopu liniowego***

Zasyp kanału przeprowadzić należy w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach. Grubość warstwy ochronnej wynosi 30 cm ponad wierzch rury. Warstwę ochronną rury kanałowej należy wykonać z piasku syckiego drobno, średnio lub gruboziarnistego bez grud i kamieni.
- etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, należy wykonać warstwę ochronną w miejscach połączeń.
- etap III - zasyp wykopu powyżej warstwy ochronnej warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Zasyp i ubijanie gruntu w strefie ochronnej przewodu, należy wykonywać warstwami z jednoczesnym usuwaniem deskowania. Grubość ubijanej warstwy nie powinna przekraczać 1/3 średnicy rury.

Ścianek szczelnych z drewna, zastosowanie których było konieczne z uwagi na warunki gruntowe i wysoki poziom wody gruntowej, nie usuwa się. Pozostawienie ich poniżej poziomu wody gruntowej, pozwala na utrzymanie sztywności gruntu w strefie obsypki rury kanalizacyjnej.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu, a w tym podbicie gruntu w pachach przewodu. Podbijanie należy wykonać podbijakami z drewna twardego.

Stosowanie ubijaków metalowych jak i mechanicznych dopuszczalne jest w odległości poziomej 10 cm od rury.

Ubijanie mechaniczne na całej szerokości strefy kanałowej może być przeprowadzone sprzętem lekkim przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

Obsypkę wokół rur należy wykonać z gruntu syckiego niewysadzinowego na szerokość całego wykopu i na wysokość ułożonego przewodu.

Zasypkę do wysokości 30 cm ponad wierzch rury należy wykonać gruntem piaszczystym, żwirem lub pospółką, o ziarnach nie większych niż 20 mm.

Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym.

Stopień zagęszczenia obsypki i zasypki powinien wynosić 90-95 % (pod drogami  $I_s = 95$  %) wg zmodyfikowanej próby Proctora.

Konieczna jest stała kontrola wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  podczas zasypywania rurociągu, przeprowadzona przez uprawnioną jednostkę geotechniczną.

#### ***Zasyp wykopu obiektowego***

Po wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej studzienek należy przystąpić do zasypywania wykopów. Do zasypu należy używać gruntów sykich nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych.

Zasyp należy wykonać warstwami grubości 0,25 m przy ubijaniu ubijakami ręcznymi lub warstwami grubości 0,40 m przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi.

### **5.7. Odwodnienie skarpy**

Korytka odwadniające skarpy należy układać na odpowiednio przygotowanym podłożu. Warstwę humusu należy zdjąć, podłoże wyprofilować i wyrównać a następnie wykonać podsypkę cementowo-piaskową gr. 3 cm po zagęszczeniu. Na tak przygotowanym podłożu układać elementy betonowe.

Korytka odwodnienia liniowego z kratką żeliwną należy montować na ławie wykonanej z betonu B15.

### **5.8. Ochrona przed korozją**

Zewnętrzne ściany studzienek i komór rewizyjnych, połączeniowych i ściekowych ulicznych oraz studni wylotowych z osadnikami a także wyloty kolektorów należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem "R". Elementy metalowe jak: stopnie złazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym. Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek i komór zaizolować 2 x izoplastem R+B.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Badanie materiałów**

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Rysunkami.  
Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanałów przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Rysunkach.

### **6.2. Badanie zgodności z Rysunkami**

- a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Rysunków i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- d) Sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.
- f) Sprawdzenie czy jest uzgodnienie z Okręgowym Urzędem Górniczym.

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

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

- a) Badanie materiałów i elementów obudowy - wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne.
- b) Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych - przeprowadza się przez:
  1. oględziny zewnętrzne wzniosu górnych krawędzi obudowy i przylegania ich do terenu,
  2. oględziny zewnętrzne i stwierdzenie wyprofilowania terenu dla zapewnienia odpływu wód od krawędzi wykopu poza teren.
- c) Sprawdzenie metod wykonywania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z dokumentacją oraz użytym sprzętem technicznym.
- d) Badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy:
  1. sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne składowania materiałów w obrębie klina odłamu gruntu,
  2. sprawdzenie prawidłowości składowania gruntu wydobytego z wykopu przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, pomiar w planie taśmą stalową z dokładnością do 0,1 m szerokości wolnego pasa terenu dla komunikacji. Pomiary wykonywać w trzech dowolnych miejscach w odległościach co 30,0 m,
  3. sprawdzenie zabezpieczenia skrzyżowań wykopu z urządzeniami podziemnymi przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne,
  4. sprawdzenie prawidłowego wykonania wyjść z wykopu przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

### **6.4. Badanie podłoża naturalnego**

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

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

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

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

Badanie przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30,0 m.

#### **6.4.3. 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 50,0 m.

#### 6.4.4. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego przeprowadza się pod zewnętrznym obrysem dna rury przez oględziny i pomiar grubości i szerokości z dokładnością do 1 cm w trzech wybranych miejscach badanego odcinka.

Badanie w celu stwierdzenia nie zastosowania podłoża betonowego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

#### 6.4.5. Badanie drenażu poziomego

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów w cechami podanymi w Rysunkach.

Badanie przekroju drenażu przeprowadza się przez sprawdzenie wymiarów poprzecznych obsypki filtracyjnej przez pomiar z dokładnością do 1 cm.

Badanie zmiany kierunku drenażu w planie i zmiany przekroju przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne, czy zostały wykonane w studzienkach zbiorczych.

### 6.5. 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.

### 6.6. Badanie w zakresie budowy przewodu i obiektów

#### 6.6.1. 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.

#### 6.6.2. Badanie ułożenia przewodu w planie

Badanie polega na sprawdzeniu kierunku osi przewodu wykonanego według Rysunków z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału.

#### 6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Rysunkach, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi wg Rysunków. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm, po wierzchu do 5 mm.

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

Badanie należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

#### 6.6.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Rysunkami należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

#### 6.6.6. 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,
- sprawdzenie wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowaniu właściwego typu wjazdu,

- sprawdzenie stopni złazowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzeniu prawidłowego ułożenia pierścienia odciażającego poprzez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości górnej krawędzi kręgu studzienki a dolną powierzchnią płyty przykrywowej. Płyta przykrywowa powinna opierać się na pierścieniu odciażającym, a nie na kręgach studzienki.

## **6.7. Badanie zabezpieczenia obiektów przed korozją**

Isolację zewnętrzną powierzchni ścian obiektów takich jak studzienek, wylotów należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.

Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej.

Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

## **6.8. Badanie szczelności odcinka przewodu**

### **6.8.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację**

Badanie przeprowadzić odcinkami do ca 50,0 m pomiędzy studzienkami rewizyjnymi. Zaleca się przeprowadzenie próby szczelności osobno dla przewodów i osobno dla studzienek.

Wszystkie otwory badanego odcinka przewodu należy na okres próby zakorkować i zabezpieczyć podparciem. Wodę doprowadzić grawitacyjnie. Napełnianie przewodu przeprowadzić powoli ze studzienki od dołu kanału. Badany przewód powinien przed próbą pozostawać napełniony całkowicie przez 1 godzinę.

Rurociąg poddaje się próbie ciśnienia wynoszącej 3,0 m sł.w.

Czas próby wynosi 15 min.

Na złączach kielichowych (nie zasypane - I etap zasypki), nie powinny ukazywać się krople wody.

Rurociąg uważa się za szczelny, kiedy dopełniana ilość wody w rurociągu w czasie trwania próby, nie wynosi więcej niż  $0,02 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  powierzchni rury.

### **6.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację**

Badanie przeprowadza się w przypadku występowania wody gruntowej powyżej posadowienia kanału. Próbę na infiltrację przeprowadza się dla całkowicie wykonanej sieci kanalizacyjnej, bez podziału na odcinki.

Dopuszczalna ilość wody z infiltracji wg PN/B-10735 [14].

## **6.9. Badanie warstwy ochronnej zasypu**

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, który powinien wynosić co najmniej 0,30 m.

Zbadanie dotykiem sykości 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 ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest;

- jeden metr (1m) wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej lub przykanalika z rur kanalizacyjnych PVC odpowiedniej średnicy
- jedna sztuka (1szt) wykonanej i odebranej studni kanalizacyjnej z prefabrykowanych elementów (kręgów) betonowych odpowiedniej średnicy
- jedna sztuka (1szt) wykonanej i odebranej studzienki ściekowej (wpustu deszczowego)

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

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

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

- roboty przygotowawcze,
- przekopy kontrolne w miejscach skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem terenu
- roboty ziemne z obudową ścian wykopów wraz z ich odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża
- wykonanie podsypek,
- roboty montażowe rur kanałowych i drenażowych,
- wykonanie obsypki przewodów.
- wykonanie badań stopnie zagęszczania podsypek, obsypki i zasypki
- wykonanie studzienek ściekowych i studzienek kanalizacyjnych,
- wykonanie izolacji,
- próby szczelności kanałów i studzienek,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odcinek między studzienkami

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- rysunek wytyczenia kanałów i komór,
- inwentaryzacja geodezyjna wykonanego odcinka
- protokół z przeprowadzonych prób szczelności
- protokół z badania zagęszczenia zasypki kanałów
- Dziennik Budowy

## **8.3. Odbiór końcowy**

Odbiorowi końcowemu wg PN-92/B-10735 i PN-92/B-10729 podlega:

- sprawdzenie kompletności dokumentacji odbiorowej niezbędnej do odbioru technicznego i 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 dokładne, 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 PŁATNOŚCI**

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

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

Podstawą płatności jest kwota umowna Kontraktu obejmująca całość robót objętych ST.

*Wykonawca poza kwotą ostateczną przedstawioną w ofercie, przedstawi również ceny jednostkowe dla poszczególnych asortymentów robót. Są one podstawą do zmniejszenia lub zwiększenia ceny kontraktu w sposób określony w umowie.*

## **9.2. Ceny jednostek obmiarowych**

### **9.2.1. Cena 1 m (jednego metra) wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej lub przykanalika z rur PVC, PE, BETRAS odpowiedniej średnicy obejmuje:**

- oznakowanie robót, oświetlenie i zabezpieczenie terenu
- zmianę w organizacji ruchu drogowego wraz z wykonaniem tymczasowego oznakowania
- dostawę materiałów,

- wykonanie robót przygotowawczych,
- rozebranie nawierzchni,
- wykonanie przekopów kontrolnych dla zlokalizowania istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie niezbędnych, dodatkowych badań gruntu
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu
- bieżące odwadnianie wykopu,
- odwiezienie i zagospodarowanie ziemi z wykopu
- odwiezienie i zagospodarowanie materiału i gruzu z ewentualnych demontaży
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- przywóz piasku do wykonania podsypek i obsypek
- przygotowanie podłoża (podsypki piaskowej),
- badanie stopnia zagęszczenia podłoża
- sprawdzenie niwelety podłoża
- ułożenie i połączenie przewodów kanalizacyjnych ze sprawdzeniem osiowości i spadku kanału,
- wykonanie próby szczelności,
- wykonanie i zagęszczenie obsypki piaskowej,
- badanie stopnia zagęszczenia obsypki
- przywóz materiału do zasypki wykopów
- zasypanie i zagęszczenie wykopu z jednoczesnym demontażem deskowania,
- wykopy kanałów zlokalizowanych w jezdni należy zasypać pospółką i odpowiednio zagęścić
- badanie stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki wykopu
- opłaty za zrzut wody z odwadniania wykopu

**9.2.2. Cena wykonanej i odebranej 1 szt. (jednej sztuki) studni kanalizacyjnej z prefabrykowanych elementów (kręgów) żelbetonowych odpowiedniej średnicy obejmuje:**

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- rozebranie nawierzchni
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- odwiezienie i zagospodarowanie ziemi z wykopu
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia,
- przygotowanie podłoża i warstwy wyrównawczej w postaci podsypki cementowo-piaskowej lub chudego betonu
- wykonanie płyty dennej
- montaż części dennej studni z osadzeniem przejść szczelnych dla wprowadzanych kanałów i z wyrobieniem kinety
- montaż kręgów z betonu wibrowanego łączonych na uszczelkę gumową
- wykonanie izolacji np. przy użyciu Izoplastu
- wykonanie próby szczelności
- przywóz piasku do obsypania studni
- obsypanie i zagęszczenie wykopu wokół studni z jednoczesnym demontażem zabezpieczenia ścian wykopu
- wykonanie badań stopnia zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki
- montaż pierścienia odciążającego
- montaż płyty pokrywowej
- montaż wjazdu kanałowego z regulacją wysokościową, tj. dopasowanie wjazdu do wysokości niwelety jezdni przy użyciu cegły kanalizacyjnej
- odtworzenie nawierzchni
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

**9.2.3. Cena wykonanej i odebranej jednej sztuki (1szt.) studzienki ściekowej (wpustu deszczowego) obejmuje:**

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- rozebranie nawierzchni
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem,
- przygotowanie podłoża i warstwy wyrównawczej z piasku
- wykonanie betonowej płyty fundamentowej
- montaż prefabrykowanych elementów betonowych studzienki
- wykonanie izolacji studzienki
- montaż pierścienia odciążającego

- montaż kratki ściekowej z regulacją do niwelety jezdni
- wykonanie próby szczelności
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

#### **9.2.4. Cena 1 m (jednego metra) wykonanego i odebranego odwodnienia liniowego (korytko ściekowe lub liniowe) obejmuje:**

- oznakowanie robót, oświetlenie i zabezpieczenie terenu
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- zdjęcie humusu,
- wykonanie wykopu pod korytko,
- bieżące odwadnianie wykopu,
- odwiezienie i zagospodarowanie ziemi z wykopu
- odwiezienie i zagospodarowanie materiału i gruzu z ewentualnych demontaży
- przywóz piasku do wykonania podsypki,
- przygotowanie podłoża (podsypki piaskowej) i/lub wykonanie ławy z betonu,
- sprawdzenie niwelety podłoża,
- ułożenie elementów prefabrykowanych i ich połączenie,
- wykonanie i zagęszczenie ew. obsypki piaskowej,
- uporządkowanie terenu przyległego,
- opłaty za zrzut wody z odwadniania wykopu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

[1] PN/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
[2] BN/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[3] PN/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
[4] PN/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
[5] PN/C-89004	Wyroby z tworzyw termoplastycznych. Cechy i cechowanie.
[6] PN/C-89205	Rury kanalizacyjne z nieplastifikowanego polichlorku winylu.
[7] PN/C-89200	Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
[8] BN/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
[9] PN/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
[10] PN/H-74051/00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
[11] PN/H-74051/01	Włazy kanałowe. Klasa A.
[12] PN/H-74051/02	Włazy kanałowe. Klasa B, C, D.
[13] PN/H-74080/01 i 04	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania. Skrzynka żeliwna klasy „C”.
[14] PN/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
[15] PN/B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
[16] PN/B-010700	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
[17] BN/8936-01	Drogi samochodowe. Odprowadzenie wód opadowych z drogi. Warunki techniczne wykonania i odbioru.
[18] PN/H-74124	Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.
[19] PN/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
[20] BN/8738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
[21] PN/B-06250	Beton zwykły.
[22] PN/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
[23] PN/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
[24] PN/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
[25] PN/B-01300	Cement. Terminy i określenia.
[26] PN/B-30030	Cement. Klasyfikacja.
[27] PN/B-30005	Cement hutniczy.
[28] PN/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
[29] PN/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
[30] PN/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
[31] PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład wymagania i ocena zgodności.



[32] PN/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
[33] PN/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
[34] BN/6753-02	Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestenowy.
[35] PN/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
[36] PN/B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
[37] PN/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
[38] PN/B-12037	Cegła kanalizacyjna.
[39] PN/6616-12	Uszczelki gumowe. Ogólne wymagania i badania.
[40] PN/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
[41] PN/H-74244	Rury stalowe ze szwem przewodowe.
[42] PN/B-10727	Przewody kanalizacyjne na terenach szkód górniczych. Wymagania i badania przy odbiorze.
[43] PN-S-02204	Odwodnienie dróg.
[44] PN-S-02205	Roboty ziemne. Wymagania i badania. Drogi samochodowe.
[45] PN-EN 1852-1	Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji.

## 10.2. Inne dokumenty

- Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa.
- Wytyczne stosowania rur kanalizacyjnych z tworzyw sztucznych w pasie drogowym opracowane przez Pipe Life Mabo.
- Asortyment rur kanalizacyjnych z polipropylenu firmy Pipe Life Mabo.
- Asortyment rur kanalizacyjnych firmy KWH PIPE.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. Arkady - 1987 r.
- Zarządzenie Nr 60 Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 29.12.1970r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać instalacje wodociągowe i kanalizacyjne (Dz. Bud. Nr 1 z 1971 r.
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 z dnia 14.05.1999 r.)
- Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000 r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 z dnia 3.08.2000 r.)
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 19.12.1994 w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych. Dz. U. Nr 10 z dnia 8 lutego 1995 r. poz. 48.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.11.1995 zmieniające rozporządzenie w sprawie aprobat i kryteriów technicznych dotyczących wyrobów budowlanych. Dz. U. Nr 136 z 1995 r. poz. 672.
- Ustawa z dnia 31.01.1980 r. o ochronie i kształtowaniu środowiska (Dz. U. Nr 3 z 11.02.1980 r. wraz ze zmianami).
- Ustawa z dnia 24.10.1974 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 38 z 1974 r. wraz ze zmianami).
- Ustawa z dnia 3.04.1993 r. o zmianie ustawy o ochronie i kształtowaniu środowiska oraz ustawy - Prawo wodne.
- Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 5.11.1991 r. (Dz. U. Nr 116 z 1991 r.)  
poz. 503 - w sprawie klasyfikacji wód oraz warunków jakim powinny odpowiadać ścieki wprowadzane do wód lub do ziemi,  
poz. 504 - w sprawie zasad ustawiania stref ochronnych źródeł i ujęć wody.
- Normy DIN 1999.