

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – TOM II

**NAZWA:**

Przebudowa drogi powiatowej nr 1675K w zakresie wykonania chodnika dla pieszych wraz z poprawą odwodnienia oraz remontem nawierzchni w ramach zadania pn.: "Opracowanie dokumentacji rozbudowy drogi powiatowej nr 1675 K Jabłonka - Lipnica Mała na odcinku od km ok. 2+167 do km ok. 3+927,75 w miejscowości Lipnica Mała"

**ZAKRES:**

**U-34.03.01 – BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

**ADRES:**

Województwo Małopolskie, Powiat Nowotarski, Gmina Jabłonka, Miejscowość Lipnica Mała  
Pas drogowy drogi powiatowej nr 1675 K Jabłonka – Lipnica Mała

**JEDN. EWID.:**

Jabłonka, jedn. ewid. 121105\_2, obręb Lipnica Mała 0003

**INWESTOR:**

Powiat Nowotarski – Zarząd Powiatu Nowotarskiego ul. Szpitalna 14, 34-400 Nowy Targ

**JEDNOSTKA PROJEKTOWA:**

Biuro Projektowe Droginwest Ryszard Mazur, ul. Piłsudskiego 1, 34-700 Rabka Zdrój

**WSPÓLNY SŁOWNIK ZAMÓWIEŃ (CPV):**

**45231300-8 Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków**

**45232400-6 Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych**

**FAZA OPRACOWANIA:**

Projekt wykonawczy

**DATA SPORZĄDZENIA OPRACOWANIA:**

08.2022 r.

**AUTORZY PROJEKTU:**

Autor	Imię i nazwisko	Uprawnienia	Branża	Podpis
Projektant	mgr inż. Przemysław Pośpiech	SLK/8049/PWBS/19	Sanitarna	

## Spis treści

Spis treści.....	1
1. WSTĘP .....	4
1.1. Przedmiot STWiORB .....	4
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji .....	4
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją .....	4
1.4. Określenia podstawowe .....	4
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	8
2. MATERIAŁY .....	8
2.1. Rury kanalizacyjne: .....	9
2.2. Studzienki kanalizacyjne betonowe .....	9
2.3. Drenaże .....	10
2.4. Piasek na podsypkę i obsypkę rur .....	11
2.5. Żwir lub pospółka na podsypkę filtracyjną .....	11
2.6. Materiały izolacyjne i uszczelniające .....	11
2.7. Składowanie materiałów na placu budowy .....	11
2.8. Odbiór materiałów na budowie.....	12
3. SPRZĘT .....	12
3.1. Do robót ziemnych i przygotowawczych stosować następujący sprzęt: .....	12
3.2. Do robót montażowych stosować: .....	12
4. TRANSPORT .....	13
4.1. Rury kanałowe .....	13
4.2. Kręgi betonowe.....	13
4.3. Włazy kanałowe.....	14
4.4. Mieszanka betonowa.....	14
4.5. Kruszywo.....	14
4.6. Cement i przechowywanie cementu .....	14
4.7. Piasek.....	14
5. WYKONANIE ROBÓT .....	14
5.1. Opracowania projektowe .....	14
5.2. Ogólne zasady wykonania robót.....	15
5.3. Prace wstępne .....	15
5.4. Roboty przygotowawcze.....	15
5.5. Roboty ziemne - wykopy .....	15
5.6. Odwodnienie dna wykopu .....	16
5.7. Podsypka.....	16
5.8. Roboty montażowe .....	16
5.9. Podłączenie do studzienek .....	19
5.10. Wylot kanału.....	20
5.11. Zasyp wykopu.....	20
5.12. Ochrona przed korozją.....	21
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	21
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	21
6.2. Badanie zgodności z Rysunkami .....	21
6.3. Badanie materiałów .....	21
6.4. Badanie wykonania wykopów .....	22
6.5. Badanie w zakresie podłoża wzmocnionego .....	22
6.6. Badanie głębokości ułożenia przewodu i wielkości przykrycia.....	22
6.7. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek .....	23
6.8. Badania zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją.....	23
6.9. Badanie szczelności odcinka przewodu .....	23
6.10. Badanie warstwy ochronnej zasypu.....	26
6.11. Badanie prawidłowości wykonania deskowań dla konstrukcji betonowych i żelbetowych .....	26
6.12. Badania składników betonu .....	26
6.13. Badanie mieszanki betonowej.....	26
6.14. Badanie zabezpieczenia przed korozją .....	26
6.15. Badania zasypu .....	26
7. OBMIAR ROBÓT .....	26
8. ODBIÓR ROBÓT .....	27
8.1. Odbiór techniczny częściowy .....	27
8.2. Odbiór techniczny końcowy .....	27

---

8.3.	Zapisywanie i ocena wyników badań .....	27
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	28
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	28
10.1.	Normy .....	28
10.2.	Inne dokumenty .....	30

---

## **U-34.03.01 BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji deszczowej w ramach zadania pod nazwą: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1675K w zakresie wykonania chodnika dla pieszych wraz z poprawą odwodnienia oraz remontem nawierzchni w ramach zadania pn.: "Opracowanie dokumentacji rozbudowy drogi powiatowej nr 1675 K Jabłonka - Lipnica Mała na odcinku od km ok. 2+167 do km ok. 3+927,75 w miejscowości Lipnica Mała" przy drodze powiatowej nr 1675 K w m. Lipnica Mała.

#### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1 zgodnie z STWiORB ST.00 .00.00 – „Wymagania Ogólne”.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja (STWiORB) obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z Rysunkami i mają zastosowanie przy wykonaniu:

- budowę sieci kanalizacji deszczowej zbierającej wody opadowe z terenu drogi i terenów przyległych z rur PP 2 warstwowych o średnicy DN400mm do DN600mm oraz z rur PVC Litych o średnicach Dz160x4,7mm do Dz315x9,2mm

W zakres robót wymienionych w punktach wchodzi:

- pomiary liniowe w terenie,
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie tymczasowych dróg montażowych,
- wykopy liniowe wraz z umocnieniem i rozbiórką umocnienia,
- wykonanie podłoża z piasku pod rurociągi,
- roboty montażowe przewodów kanalizacyjnych,
- montaż studni kanalizacyjnych i wpustów ulicznych,
- wykonanie obsypki żwirowej wokół drenu z zamknięciem geowłókniną filtracyjną
- montaż rur ochronnych dwudzielnych na kablach energetycznych i teletechnicznych,
- wykonanie wylotu do istniejącego cieku i jego umocnienie,
- próby szczelności,
- podsypki i obsypki rur,
- ochrona przed korozją,
- zasyp wykopów gruntem rodzimym,
- przywrócenie terenu do stanu istniejącego,
- kontrola jakości,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

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

##### **1.4.1. Kanał**

Liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do przesyłania i odprowadzania ścieków lub opadów deszczowych.

#### **1.4.2. Kanał deszczowy**

Kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych lub wód opadowych.

#### **1.4.3. Kanał doprowadzający**

Kanał doprowadzający ścieki lub wody opadowe do odbiornika lub urządzeń technologicznych (podczyszczalni ścieków, pompowni).

#### **1.4.4. Kanał odprowadzający**

Kanał odprowadzający ścieki lub wody opadowe do odbiornika.

#### **1.4.5. Kanał zamknięty**

Kanał, którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty.

#### **1.4.6. Przykanalik**

Kanał przeznaczony do połączenia obiektu z siecią kanalizacji deszczowej.

#### **1.4.7. Kolektor, kanał zbiorczy**

Kanał przeznaczony do zbierania ścieków lub wód opadowych z kanałów bocznych i odprowadzenia ich do pompowni, podczyszczalni lub 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 lub wód opadowych, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

#### **1.4.14. Studzienka monolityczna**

Studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.

#### **1.4.15. Studzienka prefabrykowana**

Studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin wjazdowy są wykonane z prefabrykatów.

#### **1.4.16. Studzienka kołowa**

Studzienka z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poziomym.

#### **1.4.17. Komora robocza**

Zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

#### **1.4.18. Komin włazowy**

Szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

#### **1.4.19. Kinetą**

Wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.

#### **1.4.20. Wysokość komory roboczej**

Odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.

#### **1.4.21. Spocznik**

Element dna studzienki pomiędzy kinetą, a ścianą komory roboczej.

#### **1.4.22. Właz kanałowy**

Element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.

#### **1.4.23. Płyta pokrywowa (pośrednia)**

Płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

#### **1.4.24. Pokrywa wjazdu kanałowego**

Ruchoma część wjazdu kanałowego, służąca do zamykania otworów studzienek kanalizacyjnych.

#### **1.4.25. Otwory wentylacyjne**

Otwory w pokrywach wjazdów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.

#### **1.4.26. Powierzchnia wsporcza**

Powierzchnia korpusu, na której wspierają się pokrywa, ramka dystansowa lub kratka.

#### **1.4.27. Wpust deszczowy**

Urządzenie do odbioru ścieków opadowych, spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

#### **1.4.28. Skrzynka wpustu deszczowego**

Zwieńczenie wpustu, składające się z korpusu i kratki, osadzone na zestawie odpływowym w miejscu jego zabudowy.

#### **1.4.29. Korpus**

Część skrzynki wpustu lub wjazdu kanałowego stanowiącego obudowę i podparcie kratki lub pokrywy wjazdu, montowana na miejscu zabudowy.

#### **1.4.30. Kratka**

Ruchoma część skrzynki, wpustu ściekowego, umożliwiająca odbiór wód powierzchniowych.

#### **1.4.31. Rura ochronna na kablu**

Rura o średnicy większej od kabla elektrycznego bądź teletechnicznego z tworzywa sztucznego dwudzielna np typu Arot, usytuowana w przybliżeniu współosiowo z kablem, służąca do zabezpieczenia istniejącej sieci w miejscach skrzyżowań z siecią projektowaną.

#### **1.4.32. Średnica nominalna**

Jest to liczba przyjęta umownie do oznaczenia przełotu armatury lub średnicy wewnętrznej rurociągu, odpowiadająca w przybliżeniu wymiarom rzeczywistym wyrażonym w mm.

#### **1.4.33. Odległość bezpieczna**

Najmniejsza dopuszczalna odległość mierzona w płaszczyźnie poziomej pomiędzy obrysem budowli, a osią przewodu.

#### **1.4.34. Spajalność**

Przydatność metalu o danej wrażliwości na spajanie do utworzenia w określonych warunkach spajania złącza metalicznie ciągłego o wymaganej użyteczności. Spajanie obejmuje: spawanie, zgrzewanie i lutowanie.

#### **1.4.35. Spawanie**

Metoda spajania, w której łączone brzegi oraz spoiwo ulegają stopieniu.

#### **1.4.36. Spoina**

Część spawanego złącza, składająca się wyłącznie z metalu stopionego podczas spawania t.j. ze stopionego materiału rodzimego i spoiwa.

#### **1.4.37. Materiał rodzimy**

Materiał z którego wykonany jest przedmiot poddawany procesowi spajania.

#### **1.4.38. Spoiwo**

Materiał dodatkowy przeznaczony do utworzenia spoiny.

#### **1.4.39. Złącze spawane**

Połączenie dwóch lub więcej części wykonane za pomocą spawania.

#### **1.4.40. Spawanie gazowe**

Spawanie, w którym źródłem ciepła jest płomień gazowy.

#### **1.4.41. Spawanie łukowe**

Spawanie, w którym źródłem ciepła jest łuk elektryczny.

#### **1.4.42. Spawanie ręczne**

Spawanie, w którym zarówno posuw elektrody lub drutu spawalniczego jak i przesuwanie źródła ciepła wzdłuż złącza odbywają się ręcznie.

#### **1.4.43. Spoina montażowa**

Spoina łącząca części prefabrykowane w całość konstrukcyjną wykonaną w warunkach spawania montażowego.

#### **1.4.44. Spoina szepna**

Krótką spoina wykonana dla utrzymania części łączonych w położeniu odpowiednim do spawania.

#### **1.4.45. Spoina ciągła**

Spoina ułożona na całej długości złącza.

#### **1.4.46. Zgrzewanie**

Metoda spajania przy której połączenie materiałów następuje wskutek docisku, niezależnie od źródła, ilości i koncentracji ciepła występującego w czasie łączenia.

#### **1.4.47. Zgrzewalność**

Podatność materiału do łączenia za pomocą zgrzewania przy określonych warunkach technologicznych.

#### **1.4.48. Złącze zgrzewane**

Połączenie dwu lub więcej części, wykonane za pomocą zgrzewania.

#### **1.4.49. Zgrzeina**

Miejsce złącza zgrzewanego, w którym nastąpiło połączenie (materiałów) o fizycznej ciągłości.

#### **1.4.50. Wylot prefabrykowany**

Element na końcu kanału/drenu odprowadzającego wody opadowe i roztopowe do odbiornika.

#### **1.4.51. Umocnienie skarp i dna cieku**

Wykonanie skarp i dna cieku z materiałów odpornych na łatwą erozję. Materiałami do umocnienia skarp i dna rowu mogą być palisady z kółków drewnianych oraz narzut kamienny.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania istotne z punktu widzenia:

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

podano w STWiORB ST 00. „Wymagania ogólne”.

## **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.

Jeżeli Rysunki lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera. 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 nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Przy wykonywaniu robót budowlanych należy, zgodnie z ustawą Prawo Budowlane, stosować wyroby budowlane, które zostały dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie, czyli posiadające:

**-certyfikat na znak bezpieczeństwa,**



wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych - w odniesieniu do wyrobów podlegających tej certyfikacji lub

**- certyfikat zgodności,**

lub deklarację zgodności z Polską Normą lub z aprobatą techniczną, mające istotny wpływ na spełnienie co najmniej jednego z wymagań podstawowych - w odniesieniu do wyrobów nie objętych certyfikacją na znak bezpieczeństwa lub

**-oznaczone znakowaniem CE,**

dla których zgodnie z odrębnymi przepisami dokonano oceny zgodności ze zharmonizowaną normą europejską, wprowadzoną do zbioru Polskich Norm, a europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub

**- znajdujące się w określonym przez komisję Europejską wykazie wyrobów**

mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej. Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały powinny być zaopatrzone przez producenta w/w dokument i udostępniane Inwestorowi i nadzorowi budowlanemu w czasie trwania budowy.

Do faktury zakupu należy dołączyć certyfikat jakości tworzywa i atest.

**2.1. Rury kanalizacyjne:**

**2.1.1. Rury kanalizacyjne PVC-U SDR34**

Lite tj. jednorodne w całej strukturze według PN-EN 1401:1999, zgodne z AT/2003-04-0500, z kielichem, łączone na uszczelkę gumową, wg PN-80/C-89205, PN-83/C-89203 średnicy:

- Dz160 x 4,7 mm,
- Dz200 x 5,9 mm,
- Dz315 x 9,2 mm.

**2.1.2. Rury kanalizacyjne PP-B**

Rury kanalizacyjny wykonane z rur PP 2 warstwowe o sztywności obwodowej 8 kN/m<sup>2</sup> (SN8) wg PN-EN 1852 lub PN-EN 13476 o średnicy:

- DN400 mm,
- DN500 mm,
- DN600 mm.

**2.1.3. Kształtki kanalizacyjne PVC i PP**

Łączone przez kielichowo z uszczelkami na wcisk. Kształtki takie jak:

- adaptery do połączeń rur z różnych materiałów,
- kolana,
- trójniki,
- trójniki siodłowe do podłączeń przykanalików za pomocą nawiercania.

**2.2. Studzienki kanalizacyjne betonowe**

Studzienki z kręgów betonowych łączonych na uszczelki samosmarujące i ich elementy. Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1917. Studzienki przykryte stożkami z betonu oraz włazem żeliwnym Dn600 klasy D400

**2.2.1. Beton hydrotechniczny /B40 , B45/**

Składniki do produkcji betonu i sposób jego produkcji do budowy studzienek kanalizacyjnych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250.

**2.2.2. Beton zwykły**

Beton zwykły powinien odpowiadać PN-EN 206:2003.

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

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

### **2.2.4. Woda**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250.

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

Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711.

### **2.2.6. Kruszywo mineralne**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-/B-06712/A1:1997.

### **2.2.7. Cement portlandzki**

Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19701:1997.

### **2.2.8. Cement hutniczy**

Cement hutniczy powinien odpowiadać PN-B-19701:1997.

### **2.2.9. Kręgi betonowe**

Powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 cz. 1 i 2

Dn1200/1470 mm, wysokość h = 250 mm, h = 500 mm, h = 750 mm i h = 1000 mm

Dn1500/1800 mm, wysokość h = 250 mm, h = 500 mm, h = 750 mm i h = 1000 mm

### **2.2.10. Elementy denne żelbetowe**

Dn1200/1500 mm, wysokość h = 1000 mm,

Dn1500/1960 mm, wysokość h = 1000 mm.

### **2.2.11. Płyty pokrywowe żelbetowe okrągłe**

Powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08, DIN 4034 T1. Płyty żelbetowe nastudzienne o wymiarach:

Dn1470 x 625/200 mm,

Dn1800 x 625/200 mm.

### **2.2.12. Zwężki żelbetowe**

Dn1470/625 mm.

### **2.2.13. Pierścienie wyrównawcze**

Dn 625/60 mm

Dn 625/80 mm

Dn 625/100 mm

### **2.2.14. Włazy kanałowe**

Powinny odpowiadać wg PN-EN 124:2000 typ D400 na zatrzask i zawias, żeliwne lub z wypełnieniem betonowym.

### **2.2.15. Stopnie żeliwne**

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

## **2.3. Drenaże**

Rury drenażowe z polipropylenu lub PVC Dn50 – Dn160 mm.

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

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-87/B-01100.

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

Podsypka filtracyjna ze żwiru, pospółki lub tłucznia wg PN-87/B-01100.

## **2.6. Materiały izolacyjne i uszczelniające**

### **2.6.1. Kit olejowy i poliesterowy**

Kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg PN-B-30150:97.

### **2.6.2. Papa izolacyjna**

Powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615.

### **2.6.3. Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:98.**

### **2.6.4. Inne uszczelnienia**

- Kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.
- Kompozycja bitumiczno - winylowa do zabezpieczeń przeciwwilgociowych i wodochronnych.

### **2.6.5. Przejście szczelne dla rur z PVC-U, PP-B**

Dla przejść rur przez ścianę studzienek:

PVC – łączniki, uszczelki In-situ

PP-B – przejścia wbudowane w ścianę studni,

### **2.6.6. Uszczelki samosmarujące do łączenia kręgów, płyt.**

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

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wiele warstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Włazy należy składować w pozycji wbudowania. Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo. Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne Elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w przyzmacach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

Kształtki z polipropylenu należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

### **2.7.1. Rury PVC, PP-B**

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C. Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,50 m.

### **2.7.2. Kształtki**

Kształtki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

### **2.7.3. Uszczelki**

Uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

### **2.7.4. Włazy i stopnie**

Włazy, stopnie i skrzynki mogą być przechowywane na wolnym powietrzu z dala od substancji działających korodująco. Składowiska powinny być utwardzone i odwodnione. Włazy powinny być posegregowane wg klas.

### **2.7.5. Kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### **2.7.6. Cement**

Cement powinien być przechowywany w silosach. Na budowie powinny znajdować się silosy w ilości zapewniającej ciągłość robót. Składowanie cementu w workach Wykonawca zapewni w magazynach zamkniętych. Składowany cement musi być bezwzględnie odizolowany od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące.

### **2.7.7. Inne materiały**

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem mechanicznym i utratą właściwości technicznych.

W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

## **2.8. 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 budowy kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

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

- piła do cięcia asfaltu,
- sprzęt do zagęszczania gruntu,
- samochód skrzyniowy,
- samochody samowyładowcze,
- koparki,
- spycharki.

### **3.2. Do robót montażowych stosować:**

- wciągarkę ręczną łańcuchową,
- samochód beczkowóz,
- samochód skrzyniowy,
- żuraw samojezdny kołowy,

- betoniarki
- przyczepę dźwigową,
- żuraw
- urządzenia mechaniczne do cięcia rur,
- agregat prądotwórczy,
- pojemnik do betonu,
- kocioł do gotowania lepiku,
- spawarki elektryczne,
- wibratory,
- zgrzewarki,
- giętarkę do prętów.

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

#### **4. TRANSPORT**

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

Materiały powinny być przewożone na budowę zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz przepisami BHP.

Rodzaj oraz ilość środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Rysunkach, ST i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w Kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy z dźwigą,
- samochód samowyładowczy,
- samochód dostawczy.

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

##### **4.1. Rury kanałowe**

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.

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

Przy transporcie rur PVC, PP-B należy zachować następujące wymagania:

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

##### **4.2. Kręgi betonowe**

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.

#### **4.3. Włazy kanałowe**

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

#### **4.4. Mieszanka betonowa**

Mieszankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

#### **4.5. Kruszywo**

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

#### **4.6. Cement i przechowywanie cementu**

Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08. Wykonawca zapewni transport cementu luzem samochodami - cementowozami, natomiast transport cementu w workach samochodami krytymi, chroniącymi cement przed wilgocią.

#### **4.7. Piasek**

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. 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 Inżyniera.

##### **5.1.1. Wymagania szczegółowe dla opracowań projektowych**

Przy opracowywaniu projektów należy uwzględnić dyspozycje co do sposobu prowadzenia robót zawarte w Rysunkach.

Projekty konstrukcyjne zabezpieczeń winny zawierać co najmniej:

- projekty ścianek szczelnych i kotew gruntowych ograniczających rozkopy przyprowadzeniu robót ziemnych dla potrzeb budowy kanalizacji i obiektów na sieci w sposób nie stwarzających zagrożeń dla istniejących obiektów i urządzeń,
- projekty tymczasowych odwodnień wykopów fundamentowych i rozkopów.
- projekty posadowienia elementów kanalizacji deszczowej w gruntach słabonośnych lub w miejscach z wysoką wodą gruntową w oparciu o wytyczne producentów zakupionych urządzeń lub innych materiałów do budowy kanalizacji deszczowej.

### **5.1.2. Warunki techniczne wykonania opracowań projektowych**

Wszystkie projekty muszą zawierać warunki techniczne wykonania, które zawierać będą:

- badania geologiczne w zakresie koniecznym dla opracowania projektów konstrukcyjnych,
- dobór odpowiednich materiałów dla przewidzianych robót wraz z podaniem dla nich wymaganych parametrów jakościowych, warunków ich stosowania, zakresu i sposobu kontroli jakości oraz zasad ich odbioru,
- dobór sprzętu,
- normy i przepisy dotyczące materiałów i sposobu prowadzenia robót.

Powyższe warunki po uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera stanowić będą podstawę wykonania robót, kontroli ich jakości oraz odbiorów.

### **5.2. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.3. Prace wstępne**

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

Technologia budowy sieci kanalizacji deszczowej uzależniona jest od warunków technicznych wydanych przez jej Użytkownika.

Całość prac przy budowie sieci kanalizacji deszczowej należy wykonać pod nadzorem Użytkownika.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego, stanowią Rysunki i Dokumentacja Prawna.

Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej elementów drogi 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.

Usunięcie nawierzchni komunikacyjnych wraz z ich podbudowami.

Należy ustalić stałe repery, 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.

### **5.5. Roboty ziemne - wykopy**

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

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m zgodnie z BN-83/8836-02 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach gliniasto-pyłastych i piaskowo-pyłastych 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.

Umocnienie ścianką szczelną z grodziec stalowych wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej, wymienionej w punkcie 5.1.

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 ca'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 równoległe 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 Rysunkami.

Wykopy o głębokości ponad 4,0 m zgodnie z PN-B-06050:1999 i PN-B-10736:1999 należy prowadzić stopniami - piętrami. Dla każdego piętra należy wykonać wjazd dla środków transportowych. Górną część wykopu o głębokości ca'2,0 należy wykonać mechanicznie ze skarpami. Dolną część należy wykonać o ścianach pionowych z umocnieniem wypraskami zakładanymi poziomo. Sposób prowadzenia wykopów 80% mechanicznie i 20% ręcznie.

Na odcinku wystąpienia wód gruntowych, górną część wykopu ze skarpami należy wykonać w gruncie suchym, natomiast część nawodnioną o ścianach pionowych.

## **5.6. Odwodnienie dna wykopu**

W zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłuczni lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sącdek z rur PVC lub z polipropylenu  $\varnothing 50$  do  $\varnothing 150$  mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu.

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

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

## **5.7. Podsypka**

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę z pospółki lub ze żwiru grubości 20 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijakami ręcznymi. Drenaż należy układać na 5cm podsypce żwirowej.

## **5.8. Roboty montażowe**

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Rysunkami.

Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika (wylotu do rowu, przepustu lub kanalizacji).

Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur.



Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30,0 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie.

Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

#### **5.8.1. Głębokość ułożenia przewodu**

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-92/B-10735.

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

Dla budowanej kanalizacji  $h_z = 1,20$  m, a  $h_{\min} = 0,78$  m.

W przypadku ułożenia rurociągu w strefie przemarzania należy taki odcinek docieplić.

#### **5.8.2. Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym.

Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem.

Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

#### **5.8.3. Układanie rur**

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łatą mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczonej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału.

Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką z granulatu.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku lub żwiru dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

#### **5.8.4. Uszczelnienie rur**

##### **5.8.4.1. Rury PVC, PP-B**

Połączenie rur kanałowych z PVC i PP-B za pomocą uszczelki elastomerowej i złącza kielichowego. Przy łączeniu rur umieszcza się w/w uszczelkę w pierwszej lub drugiej fałdzie od końca rury, złącze smaruje się i wsuwa do oporu, do środkowego kielicha.

#### **5.8.5. Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu**

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury np. drewnianym progiem.

##### **5.8.5.1. Ocieplenie kanału**

Na odcinkach, gdzie przykrycie jest mniejsze od 1,0 m należy ocieplić rury watą szklaną ewentualnie welonem z wełny mineralnej gr. 10cm + 2 x folia z PE gr. 1mm lub warstwą żużla wielkopiecowego grubości 20 cm.

## 5.8.6. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

### 5.8.6.1. 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.

### 5.8.6.2. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody.

Studzienki powinny być posadowione na odpowiednim fundamencie np. z wylewki betonowej.

### 5.8.6.3. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych

Należy wykonać zgodnie z PN-EN 1917

Dla studzienek kołowych należy stosować minimalne wymiary studzienek zgodnie z załączoną tabelą.

Średnica przewodu odprowadzającego [m]	Minimalna średnica wewnętrzna studzienki – [m]	
	przelotowej	połączeniowej lub rozgałęzieniowej
0,20	1,20	1,20
0,25	1,20	1,20
0,30	1,20	1,20
0,40	1,20	1,50
0,50	1,50	1,50
0,60	1,50	1,50
0,80	1,50	1,50
1,00	2,00	2,00
1,20	2,00	2,00

Tab. Zestawienie średnic studni kanalizacyjnych

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.

W uzasadnionych przypadkach z pisemną zgodą przyszłego użytkownika dopuszcza się stosowania studzienek o mniejszych średnicach.

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych /z betonu B40, B45/. Zaleca się :

- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-03 wraz z domieszkami uszczelniającymi,
- kręgi żelbetowe wg BN-86/8971-08.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane.

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

Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 6 cm ponad terenem.

#### 5.8.6.3.1. Studzienki kanalizacyjne o konstrukcji prefabrykowanej

Pod dno należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 20 cm w gruncie suchym, ze żwiru z drenażem w gruncie nawodnionym. Na podsypkę należy ułożyć podłoże z betonu chudego o grubości 10 cm, następnie wykonać izolację przeciwwilgociową z dwóch warstw papy na lepiku.

Studnie kanalizacyjne wykonać zgodnie z PN-EN 1917, PN-B-10729:99, PN-B-03264:99, PN-92/B-10735

jako typowe z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy Dn1200 mm i Dn1500 mm z betonu klasy nie niższej niż B45, wodoszczelnego (W8), małonasiakliwego (poniżej 4%), mrozoodpornego F-50, zgodnie z normą DIN 4035 część 1 i AT 92/B-10729. Zaprojektowano studnie kanalizacyjne z kinetami. Dolną część komory roboczej wykonać z prefabrykowanego elementu dennego Dn1200 mm lub Dn1500mm. Górną część studni wykonać z kręgów betonowych przykryć pokrywą żelbetową lub stożkiem Dn1200mm lub Dn1500mm. Na płycie osadzić właz żeliwny typu średniego wg PN-EN 124:2000. W ścianach studni osadzić stopnie żłazowe żeliwne wg PN-64/H-74086.

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studni zaizolować. Łączenie elementów prefabrykowanych na uszczelkę gumową.

Dla studni zlokalizowanych w jezdni, na płycie osadzić właz żeliwny typu ciężkiego D400 z zatraskiem wg PN-EN 124:2000. Wszystkie studzienki kanalizacyjne w pasie jezdniowym powinny się wyposażać w stożki posiadające aprobatę producenta do stosowania w pasie drogowym.

Przejścia kanałów przez ściany studzienek wykonuje się jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

#### **5.8.7. Wpusty deszczowe uliczne z osadnikami**

Studzienki ściekowe z prefabrykowanych elementów betonowych o średnicy wew. 500mm, łączonych za pomocą uszczelki elastomerowych, zgodnie z instrukcją dostawcy prefabrykatów. Studzienki ściekowe należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 1917:2004, z betonu C35/45 wg PN-EN 206-1.

Wykonanie wpustów ulicznych deszczowych jest analogiczne jak studni kanalizacyjnych. Średnica wewnętrzna wpustów wynosi Dn500 mm. Głębokość osadnika studzienki wynosi 1,0 m. Krąg pośredni wyposażony w przejście szczelne zgodnie z Dokumentacją Projektową lub przejście szczelne wykonać na budowie.

Stosować wpusty ściekowe uliczne typu płaskiego lub krawężnikowo klasy D400. Wykonawca studzienki wpustowe ustawi na fundamencie kruszywowo-piaskowym lub stabilizacji o grubości 20cm, zagęszczonej do wskaźnika  $I_s=0,97$  albo płycie betonowej grubości min 20cm (zależnie od napotkanych warunków gruntowych). Studzienki obsypywać piaskiem, warstwami o grubości max. 30cm. Zagęszczenie gruntu zasypowego analogiczne jak dla przewodów rurowych.

#### **5.8.8. Odwodnienie liniowe**

Korytka odwodnieniowe przeznaczone do odprowadzania wód opadowych ze zjazdów oraz obniżen terenowych, powinny być zakończone studzienką odwodnieniową z osadnikiem. Lokalizacja korytek wg planu sytuacyjnego. Korytka należy montować na ławie betonowej z betonu B25 (C-20/25) zgodnie z zaleceniami producenta oraz instrukcją zabudowy w bruku oraz w asfalcie. Przez montaż elementów przykrycia należy sprawdzić poziome ustawienie i połączenie poszczególnych elementów następnie zamontować elementy przykrycia sprawdzając poprawność ich zamocowania. Ruszty zgodne z klasą obciążenie min D400. Rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do 5 mm.

W projekcie przewidziano odprowadzenie wód opadowych do kanalizacji deszczowej, przykanalikami o średnicy 200 mm.

#### **5.8.9. Przykanaliki**

Podłączenie przyległych obiektów do kanalizacji deszczowej należy wykonać za pomocą przykanalików.

Przykanaliki należy wykonać z rur kanalizacyjnych PVC klasy ciężkiej „S” Dz315 mm, Dz200 mm lub Dz160 mm łączonych za pomocą kielicha i uszczelki elastomerowej.

#### **5.9. Podłączenie do studzienek**

Średnice wylotu i wlotu studzienek powinny być przystosowane do rur PVC, PP-B. 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. Wylot kanału

Wyloty kanalizacji wykonane będą przy pomocy przejść szczelnych odpowiedniej średnicy zamontowanych w przegrodach betonowych studni lub ścianek betonowych.

## 5.11. Zasyp wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

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

### Ogólne zalecenia zasypywania wykopów

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciągi pieszo-rowerowe)			Jezdnie		
	Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/I <sub>s</sub>			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/I <sub>s</sub>			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/I <sub>s</sub>		
	podsy-pka	obsypka	zasypka	podsy-pka	obsypka	zasypka	Podsy-pka	obsypka	zasypka
Przewody	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz.terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnej dna koryta 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 1,00	A do rzędnej dna koryta 1,00
Przewody o głębokości góry obsypki > 1,2 m	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz.terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	A * **	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A * **
Komory, studnie	A 20 cm 0,95	A wys. studni 1,0	B do poz.terenu 0,95	A 20 cm 1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0	A 20 cm 1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0

### 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.

Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoiowych 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.

W/w warunki należy zastosować również przy zasypie studzienek.

Kanały z rur z PVC lub PP-B należy zasypać gruntem ziarnistym o granulacji 10-40 mm nie spoiowym.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie pasa drogowego zgodnie z wymaganiami Specyfikacji części drogowej. Sprawdzenie zagęszczenia 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 > lub = 95 %. Sprawdzenie zagęszczenia co 50 m.

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

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami Specyfikacji części drogowej. Sprawdzenie zagęszczenia 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.

#### **5.11.4. Zasypanie wykopu obiektowego**

Po wykonaniu wymaganej izolacji przeciwwilgociowej ścian komór obiektu i ułożeniu płyty górnej izolowanej oraz uszczelnieniu jej styków należy przystąpić do zasypania wykopu obiektowego.

Do zasypania należy używać gruntu piaszczystego nie zawierającego kamieni i pozostałości materiałów budowlanych.

Zasyp o kształcie jak w Dokumentacji Projektowej należy wykonać warstwami grubości 0,25 m przy ubijaniu ubijakami ręcznymi, lub warstwami grubości 0,4 m przy zagęszczeniu urządzeniami wibracyjnymi. Zasyp należy zagęścić do wartości  $J_s = 0,97$ .

#### **5.11.5. Nasyp nad kanałem**

Na odcinkach kanałów (doprowadzających i odprowadzających) gdzie przykrycie jest niewystarczające należy wykonać obsypkę rur zgodnie z Rysunkami oraz dodatkowo kanał ocieplić.

### **5.12. Ochrona przed korozją**

W agresywnym środowisku gruntowym zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych i połączeniowych z kręgów betonowych należy zaizolować.

Elementy metalowe jak: stopnie żłazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować masami bitumicznymi lub papą na lepiku ze ścianką dociskową.

Niedopuszczalny jest kontakt PE z substancjami bitumicznymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Celem kontroli jest stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania Inżynierowi zgodności dostarczonych materiałów i realizowanych robót z Rysunkami oraz wymaganiami ST, norm i przepisów.

Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania.

Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru przez Inżyniera.

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

Badanie zgodności wykonanych robót z Rysunkami następuje przez:

- sprawdzenie czy zmiany zaistniałe w trakcie wykonywania robót zostały wprowadzone do Rysunków,
- sprawdzenie czy wykonane zmiany zostały dostatecznie umotywowane,
- sprawdzenie czy przedłożone zostały wszystkie dokumenty,
- sprawdzenie przedłożonych dokumentów pod względem formalnym i merytorycznym,
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podania na planie budowy stałych punktów niwelacyjnych.

### **6.3. Badanie materiałów**

Sprawdzenie użytych do wykonania przewodu materiałów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Rysunkach.

#### **6.4. Badanie wykonania wykopów**

##### **6.4.1. 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 Rysunkach.

##### **6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów**

Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Rysunkami oraz użytym sprzętem.

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

Przeprowadza się przez:

- pomiar nachylenia skarp z Rysunkami,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

##### **6.4.4. 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 Rysunkach.

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

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

##### **6.4.6. 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.

##### **6.4.7. Badanie drenażu poziomego**

Badanie materiałów drenów i obsypki filtracyjnej należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne porównując rodzaj materiałów z 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 w zakresie podłoża wzmocnionego**

Grubość podłoża piaskowego, żwirowego i betonowego 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.

#### **6.6. 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 j.w., a rzędną projektowanego terenu w danym punkcie.

## **6.7. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek**

### **6.7.1. 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.

### **6.7.2. 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 nieprzełazowego.

### **6.7.3. 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 według Rysunków. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 5 mm.

### **6.7.4. Badanie wykonania zmiany kierunku 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 z dokładnością do 1 cm.

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

Sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

### **6.7.6. 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 polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzeniu komina wjazdowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu studzienki kaskadowej przez oględziny zewnętrzne.

## **6.8. Badania zabezpieczenia przewodu, studzienek przed korozją**

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Isolację zewnętrzną powierzchni rur ścian studzienek 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.

## **6.9. Badanie szczelności odcinka przewodu**

Przeprowadzić zgodnie z PN-EN 1610. Dopuszcza się zastąpienie badania szczelności przez napełnienie

wodą, przez inspekcję poszczególnych odcinków kamerą.

#### 6.9.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację

##### Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć dokładnością do 1 cm, na wysokości 0,5 m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek  $F_s$  w  $m^2$ . Przewód o długości  $L_s$  i średnicy wewnętrznej  $d_z$ .

Dla w/w danych wylicza się  $V_w$  w  $m^3$

##### Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łata niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako  $H$  w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości  $H$ , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godziny dla przewodów kamionkowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

##### Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu  $H$ .

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1

$V_w$  - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.

Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody  $V_w$ .

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

Szczelność odcinka przewodu na eksfiltrację bez względu na średnicę powinna spełniać niżej podane warunki:

1. Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{w1}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

$t = 30$  min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

$t = 1$  h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

2. Dla przewodu z rur betonowych kielichowych i kamionkowych oraz studzienek z prefabrykatów lub rur bez względu na ich rozmiary i kształt, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $V_{w3}$  nie powinien przekroczyć wielkości  $0,3 \text{ dm}^3$  na  $m^2$  powierzchni przewodu lub studzienki w ciągu jednej godziny próby.

Czas trwania próby szczelności  $t$  nie może być krótszy niż 8 h.

3. Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

- dla poz.a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów



$$V_w = (0,04 F_r + 0,3 F_s) \cdot t \text{ w dm}^3$$

- dla poz. a - przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej

$$V_w = 0,04 (F_r + F_s) \cdot t \text{ w dm}^3$$

gdzie:

$F_s$  - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w  $m^2$ ,

$F_r$  - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

$t$  - czas trwania próby  $t = 8 \text{ h}$ .

#### 6.9.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

##### Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości  $L_p$  i średnicy  $d_z$  pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń.

Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte.

Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu.

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni  $F_s$ .

Pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu podczas próby szczelności na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu zgodnie z jego osadzeniem.

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je  $H_s$  i  $H_z$ , i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem  $\pm 2 \text{ cm}$ , wówczas można obliczyć  $V_w$ .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.

Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu  $H_z$  i w kiniecie studzienek  $h_s$  na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek.

Dokładność odczytów  $H_z$  do 1 cm i  $h_s$  do 5 mm.

Odczyt średni  $H_z$  stanowi składnik  $F_s$  do wzoru na dopuszczalne przenikanie wody do przewodu  $V_w$ .

Infiltracja wód gruntowych  $V_p$  do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości  $V$  odczytanej przy napełnieniu  $h_s$  w dolnej studzienie odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby  $t$  i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \cdot t \text{ (m}^3\text{)}$$

z dokładnością do 0,0001  $m^3$ .

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku  $V_p/V_w$ .

##### Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej z rur prefabrykowanych nie powinna przekroczyć w czasie  $t$  godzin trwania próby szczelności, wielkości  $V_w \text{ dm}^3$  przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów  $V_w = (0,04 F_r + 0,3 F_s) \cdot t \text{ w dm}^3$

- wykonanych monolitycznie  $V_w = 0,04 (F_r + F_s) \cdot t \text{ w dm}^3$

Czas trwania próby  $t = 8 \text{ h}$ .

Dla przewodów kanalizacji deszczowej odchylenie wyników pomiarów jest niedopuszczalne.

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

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur PVC i PP-B powinna wynosić co najmniej 0,50 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 0,1m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0m.

#### **6.11. Badanie prawidłowości wykonania deskowań dla konstrukcji betonowych i żelbetowych**

Przy odbiorze deskowań należy sprawdzić:

- szczelność deskowania i jego sztywność,
- odchyłki wymiarowe:
  - dla ścian pionowych o wysokości do 5 m do  $\pm 10$  mm,
  - dla przemieszczenia osi deskowania ścian  $\pm 10$  mm,
  - odległości między wewnętrznymi powierzchniami deskowania ścian  $\pm 5$  mm,
  - miejscowe nierówności powierzchni deskowania od strony stykania się z betonem  $\pm 3$  mm,
  - długość konstrukcji  $\pm 20$  mm.

#### **6.12. Badania składników betonu**

Badanie cementu:

- czasu wiązania,
- zmiany objętości,
- obecności grudek.

Badanie kruszywa:

- składu ziarnowego,
- zawartości pyłów,
- zawartości zanieczyszczeń,
- wilgotności.

Badanie wody.

#### **6.13. Badanie mieszanki betonowej**

- urabialności,
- konsystencji,
- zawartości powietrza.

#### **6.14. Badanie zabezpieczenia przed korozją**

Izolację zewnętrzną komór żelbetowych i studni betonowych należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia czy wykonana izolacja przylega trwale na całej powierzchni.

#### **6.15. Badania zasypu**

Zbadanie rodzaju materiału użytego do zasypu.

Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu i określenie wskaźnika zagęszczenia.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Wymagania ogólne podano w ST 00.

Jednostką obmiarową robót jest 1 metr wykonanej i odebranej sieci kanalizacji deszczowej w tym:

- 1m<sup>3</sup> wykonanie wykopów wraz z umocnieniem i zagęszczeniem w tym wykopu w gruntach nawodnionych określonej głębokości,
- 1m<sup>3</sup> wykonanie podsypki i obsypki z piasku,
- 1m wykonanie przekroczeń pod obiektami terenowymi,

- 1m ułożenie i montaż kanału z rur PVC określonej klasy, typu i średnicy,
- 1m ułożenie i montaż kanału z rur PP-B określonej klasy, typu i średnicy,
- 1m ułożenie przykanalika określonej średnicy z ociepleniem lub bez ocieplenia,
- 1kpl wykonanie studzienki kanalizacyjnej z elementów prefabrykowanych określonego typu, średnicy i głębokości,
- 1m<sup>3</sup> wykonanie wykopu wraz z umocnieniem i zabezpieczeniem przed wyporem wód gruntowych dla obiektów na kanałach z zasypaniem i zagęszczeniem każdej głębokości,
- 1m ułożenie rury ochronnej z tworzywa sztucznego dwudzielnej na kablach elektrycznych i teletechnicznych określonej średnicy,
- 1m<sup>3</sup> zasypiania wykopów pod budowane kanałów deszczowych,
- 1m<sup>2</sup> odtworzenie terenu zajętego przez budowę do stanu pierwotnego wraz niwelacją terenu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Odbiór techniczny częściowy**

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową.

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

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

Przedłożone dokumenty:

- rysunki z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze,
- dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych,
- dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną,
- podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

### **8.2. 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:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów materiałów,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych elementów robót,
- dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów,

### **8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

#### **8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### **8.3.2. Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wymagania ogólne podano w ST 00.

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji deszczowej każdej średnicy.

Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy kanału i lokalizacji studzienek kanalizacyjnych,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania kanalizacji i lokalizacji studzienek kanalizacyjnych,
- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu wraz z pompowaniem wody i odwozem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie sączków,
- wykonanie kompletnych studni kanalizacyjnych,
- wykonanie ewentualnego zabezpieczenia przed wyporem elementów kanalizacji deszczowej,
- wykonanie wylotów,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- wykonanie ocieplenia rurociągów,
- wykonanie obsypki,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- przywrócenie terenu po budowie do stanu pierwotnego wraz niwelacją terenu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- koszt nadzoru Użytkownika (właściciela) istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie zabudowy rury ochronnej z tworzywa sztucznego dwudzielnej na kablach elektrycznych i teletechnicznych,
- wykonanie badań i pomiarów,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- inne prace niezbędne do budowy kanalizacji deszczowej i drenażu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

BN-83/8971-06.02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.

PN-79/H-74244 Rury stalowe ze szwem przewodowe.

BN-83/8971-06.00 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.

PN-EN 1796:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego przesyłania wody -- Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP)

PN-EN 14364:2009 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Specyfikacje rur, kształtek i połączeń

BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

PN-EN 124:2000	Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i Kołowego. Zasady Konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-B-10729:99	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN-1917:2004	Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
PN-B-01700:99	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.
PN-B-06050:1999	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
BN-62/6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-EN 934-2:1999	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Definicje i wymagania
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-EN 206-1:2000	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normę PN-B-06712).
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu (Norma do zastosowań przyszłościowych. Tymczasowo należy stosować normy: PN-B-11111 [11] i PN-B-11112).
PN-69/B-10260	Izolacje bitumiczne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-75/D-01001	Materiały tarte.
BN-68/7159-01	Deskowanie. Płyty klejone z drewna.
BN-66/7113-10	Sklejka szalunkowa.
BN-86/7122-11/21	Płyty pilśniowe. Płyty twarde zwykłe. Wymagania.
PN-75/D-96000	Tarcica iglasta ogólnego przeznaczenia.
PN-72/D-96002	Tarcica liściasta ogólnego przeznaczenia.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
PN-B-30150:1997	Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-B-24620:1998	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
PN-B-12037:99	Cegła kanalizacyjna.
PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
PN-EN 1452-1:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Wymagania ogólne.
PN-EN 1452-2:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Rury.
PN-EN 1452-3:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy przewodowe z niezmiękzonego polichlorku winylu do przesyłania wody. Kształtki.
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-EN 476:2001	Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-EN 681-1:2002	Uszczelnienia elastomerowe. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rurowych stosowanych w instalacjach wodociągowych i odwadniających. Część 1:Guma

PN-EN 752-4:2001	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko.
PN-EN 1277:2005	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Systemy rur z tworzyw termoplastycznych do podziemnych zastosowań bezciśnieniowych. Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym.
PN-EN 1295-1:2002	Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia. Część 1: Wymagania ogólne.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN 12666-1:2006(U)	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej. Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
PN-EN 13598-1:2005	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE) - Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi.
PN-EN 13101:2005	Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
PN-EN 14396:2005 (U)	Mocowane drabiny do studzienek włazowych.

## 10.2. Inne dokumenty

Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z polichlorku winylu PVC. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur kanalizacyjnych kielichowych.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY - 1987 r.

Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy - sierpień 1984r.

Katalog budownictwa KB4-4.12.1.(6) Studzienki połączeniowe (lipiec 1980).

KB4-4.12.1.(7) Studzienki przelotowe (lipiec 1980).

KB4-4.12.1.(8) Studzienki spadowe (lipiec 1980).

KB4-4.12.1.(11) Studzienki ślepe (lipiec 1980).

KB1-22.2.6.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm.

Katalogi Producentów włazów kanałowych, posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów rur kanalizacyjnych, posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej.

Katalogi Producentów studni z kręgów betonowych B-45, posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów pompowni ścieków sanitarnych, posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalogi Producentów armatury żeliwnej posiadających Aprobaty Techniczne na terenie Rzeczypospolitej Polskiej

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowany przez „Transprojekt” Warszawa

Uwaga:

**Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.**