



# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

## BRANŻA SANITARNA

### ROBOTY BUDOWLANE W ZAKRESIE BUDOWY KANALIZACJI ŚCIEKOWYCH.

|             |                                                                                             |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| Inwestor    | <b>Miasto Kostrzyn nad Odrą<br/>ul. Graniczna 2, 66-470 Kostrzyn nad Odrą</b>               |
| Obiekt      | <b>Przebudowa drogi<br/>ul. Wodnej w m. Kostrzyn nad Odrą</b>                               |
| Lokalizacja | <b>działka nr 305 - obręb 0004 Śródmieście, jednostka<br/>ewidencyjna Kostrzyn nad Odrą</b> |

| Autor        | Imię i Nazwisko                           | Nr Uprawnień                                          | Data              | Podpis |
|--------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|-------------------|--------|
| Projektant   | <b>MGR INŻ. WALDEMAR<br/>HARASIMOWICZ</b> | <b>LUKG/0010/POOS/05<br/>SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA</b> | <b>12.12.2014</b> |        |
| Sprawdzający | <b>MGR INŻ. ELWIRA KRAMM</b>              | <b>LUKG/0034/POOS/03<br/>SPECJALNOŚĆ INSTALACYJNA</b> | <b>12.12.2014</b> |        |

**Egz. nr 1**

# Spis treści

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1. WSTĘP.....                                                         | 4  |
| 1.1. Przedmiot ST.....                                                | 4  |
| 1.2. Zakres stosowania ST.....                                        | 4  |
| 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją.....                          | 4  |
| 1.4. Określenia podstawowe.....                                       | 4  |
| 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....                            | 6  |
| 2. MATERIAŁY.....                                                     | 6  |
| 2.1. Rury kanalizacyjne.....                                          | 6  |
| 2.2. Studnie kanalizacyjne.....                                       | 7  |
| 2.2.1. Komora robocza.....                                            | 7  |
| 2.2.2. Kegle betonowe.....                                            | 7  |
| 2.2.3. Płyta pokrywowa.....                                           | 7  |
| 2.2.4. Włazy kanałowe.....                                            | 7  |
| 2.2.5.1. Studzienki betonowe z kręgów betonowych.....                 | 8  |
| 2.3. Wpusty uliczne.....                                              | 8  |
| 2.4. Separator węglowodorów ropopochodnych.....                       | 8  |
| 2.6. Mieszanka do zamulania kanałów.....                              | 8  |
| 2.7. Beton.....                                                       | 9  |
| 2.8. Zaprawa cementowa.....                                           | 9  |
| 2.9. Beton hydrotechniczny .....                                      | 9  |
| 2.10. Woda .....                                                      | 9  |
| 2.11. Piasek do zapraw.....                                           | 9  |
| 2.12. Kruszywo mineralne .....                                        | 9  |
| 2.13. Cement portlandzki 25 lub 32.5 .....                            | 9  |
| 2.14. Piasek na podsypkę i obsypkę rur.....                           | 9  |
| 2.15. Materiały izolacyjne.....                                       | 9  |
| 2.15.1. Kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne.....             | 9  |
| 2.15.2. Lepik asfaltowy.....                                          | 9  |
| 2.15.3. Papa izolacyjna.....                                          | 9  |
| 2.16. Materiały do zamulania istniejących kolektorów kanalizacji..... | 9  |
| 2.17. Składowanie materiałów na placu budowy.....                     | 10 |
| 2.17.1. Rury kanalizacyjne.....                                       | 10 |
| 2.17.2. Kręgi.....                                                    | 10 |
| 2.17.3. Włazy kanałowe.....                                           | 10 |
| 2.17.4. Kruszywo.....                                                 | 11 |
| 2.18. Odbiór materiałów na budowie.....                               | 11 |
| 3. SPRZĘT.....                                                        | 11 |
| 3.1. Roboty ziemne i przygotowawcze.....                              | 11 |
| 3.2. Roboty montażowe.....                                            | 11 |
| 4. TRANSPORT.....                                                     | 12 |
| 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.....                       | 12 |
| 4.2. Transport rur kanalizacyjnych.....                               | 12 |
| 4.3. Transport kręgów, płyt przekrycia studni.....                    | 12 |
| 4.4. Transport włazów kanałowych.....                                 | 12 |
| 4.5. Transport mieszanki betonowej.....                               | 12 |
| 4.6. Transport kruszyw.....                                           | 12 |

|                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 4.7. Transport cementu i jego przechowywanie.....                                                               | 13 |
| 5. WYKONANIE ROBÓT.....                                                                                         | 13 |
| 5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....                                                                         | 13 |
| 5.2. Roboty przygotowawcze.....                                                                                 | 13 |
| 5.3. Odwodnienie wykopów.....                                                                                   | 13 |
| 5.4. Roboty ziemne.....                                                                                         | 14 |
| 5.5. Przygotowanie podłoża pod rurociągi.....                                                                   | 14 |
| 5.6. Roboty montażowe.....                                                                                      | 14 |
| 5.6.1. Rury kanalizacyjne.....                                                                                  | 15 |
| 5.6.2. Studnie kanalizacyjne kanalizacji deszczowej.....                                                        | 16 |
| 5.6.3. Izolacje.....                                                                                            | 17 |
| 5.6.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.....                                                                | 17 |
| 5.6.5. Rozbiórki i odtworzenie nawierzchni, przeciski , przewierty.....                                         | 17 |
| 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....                                                                                  | 18 |
| 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....                                                                  | 18 |
| 6.2. Badanie materiałów.....                                                                                    | 18 |
| 6.3. Badanie zgodności z dokumentacją projektową.....                                                           | 18 |
| 6.4. Badanie wykonania wykopów.....                                                                             | 19 |
| 6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych).....                                                 | 19 |
| 6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów .....                                                                | 19 |
| 6.4.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego .....                                                | 19 |
| 6.4.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego ..... | 19 |
| 6.4.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego.....                                                          | 19 |
| 6.7. Badanie w zakresie budowy przewodu i studzienek.....                                                       | 20 |
| 6.7.1. Badanie ułożenia przewodu.....                                                                           | 20 |
| 6.7.2. Badanie ułożenia przewodu w planie.....                                                                  | 20 |
| 6.7.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu.....                                                                 | 20 |
| 6.7.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu.....                                       | 20 |
| 6.7.5. Badanie połączenia rur i prefabrykatów.....                                                              | 20 |
| 6.7.6. Badanie odbiorcze studzienek, komór i zbiorników tłoczni oraz pompowni.....                              | 21 |
| 6.8. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją.....                                            | 21 |
| 6.9. Badanie szczelności odcinka przewodu.....                                                                  | 21 |
| 6.9.1. Badanie szczelności odcinka kanału na eksfiltrację.....                                                  | 21 |
| 6.9.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację.....                                                           | 23 |
| 6.10. Badanie warstwy ochronnej zasypu .....                                                                    | 24 |
| 6.11. Inspekcja telewizyjna kanału.....                                                                         | 24 |
| 7. OBMIAR ROBÓT.....                                                                                            | 25 |
| 8. ODBIÓR ROBÓT.....                                                                                            | 25 |
| 8.1. Odbiór techniczny częściowy.....                                                                           | 25 |
| 8.2. Odbiór techniczny końcowy.....                                                                             | 25 |
| 8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań.....                                                                     | 26 |
| 8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego.....                                                            | 26 |
| 8.3.2. Ocena wyników badań.....                                                                                 | 26 |
| 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....                                                                                      | 26 |
| 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....                                                                                      | 28 |

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

*Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych przy budowie kanalizacji deszczowej dla zadania inwestycyjnego „Przebudowa drogi, ul. Wodnej w m. Kostrzyn nad Odrą.”*

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

*Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.*

### **1.3. Zakres robót objętych specyfikacją**

*Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie kanalizacji deszczowej dla zadania inwestycyjnego „Przebudowa drogi, ul. Wodnej w m. Kostrzyn nad Odrą.”*

*W zakres tych robót wchodzi:*

- dostawę materiałów,*
- wykonanie robót przygotowawczych,*
- demontaż istniejących kanałów, studzienek i wpustów wraz z zamuleniem istniejących kanałów*
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,*
- przygotowanie podłoża i fundamentu,*
- wykonanie włączeń do istniejącego kolektora deszczowego*
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików, studni, studzienek wpustowych,*
- wykonanie izolacji rur i studzienek,*
- dostawa i montaż separatora substancji ropopochodnych*
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,*
- wywiezienie nadmiaru gruntu z wykopu i ew. gruzu z rozbiórki,*
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.*

### **1.4. Określenia podstawowe**

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

*1.4.2. Kanały*

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

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

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

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

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

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

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

*1.4.3. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci*

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

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

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

*1.4.3.4. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.*

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

*1.4.3.6. Studzienka wpustowa (ściekowa) – spełnia tę samą funkcję co studnia rewizyjna, lecz dodatkowo zbiera wodę z powierzchni nawierzchni. W odróżnieniu od typowej studni rewizyjnej nie ma żeliwnego włazu w formie pokrywy, lecz właz z rusztami, pozwala to na bezpośredni odbiór wód opadowych.*

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

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

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

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

#### *1.4.4. Elementy studzienek i komór*

*1.4.4.1. Komora robocza - zasadnicza część studzienki lub komory przeznaczona do czynności eksploatacyjnych. Wysokość komory roboczej jest to odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty lub innego elementu przykrycia studzienki lub komory, a rzędną spocznika.*

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

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

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

*1.4.4.5. Kinetka - wyprofilowany rowek w dnie studzienki, przeznaczony do przepływu w nim ścieków.*

*1.4.4.6. Spocznik - element dna studzienki lub komory kanalizacyjnej pomiędzy kinetką a ścianą komory roboczej.*

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

*Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST, przewidują możliwość wariantowego wyboru rodzaju materiału w wykonywanych robotach, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o swoim wyborze jak najszybciej jak to możliwe przed użyciem materiału, albo w okresie ustalonym przez Inżyniera.*

*W przypadku nie zaakceptowania 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.*

### **2.1. Rury kanalizacyjne**

*Rury kanalizacyjne do budowy kanalizacji deszczowej z PVC-U Ø ; 0,315m ; 0,2m PVC-U SN8  
Wymagania dotyczące rur PVC – Znakowanie wewnętrzne rur PVC:*

- rury PVC w średnicach dn  $\geq 200$  z nadrukiem wewnątrz umożliwiającym identyfikację rur podczas*

inspekcji telewizyjnej. Parametry podlegające identyfikacji to co najmniej technologia wykonania rury (rury lite jednorodne /rury lite trójwarstwowe z rdzeniem z przemiałów (rury z rdzeniem spienionym), średnica oraz sztywność obwodowa (SN8);

Wymagania normowe: (jedno z kryteriów normy)

- rury kanalizacji grawitacyjnej z PVC-U ze ścianką litą jednorodną spełniające wymagania PN-EN 1401:1999, w tym odporne na dichlorometan (odporność potwierdzona przez laboratorium certyfikowane) potwierdzające odpowiedni stopień żelowania (przetworzenia) PVC-U.

## **2.2. Studnie kanalizacyjne.**

### **2.2.1. Komora robocza.**

Komora robocza wykonana z prefabrykowanych kregów betonowych Ø2,0 ; 1,2m (studnie kanalizacyjne) z gotowym dnem, kinetą i przejściami szczelnymi montowane fabrycznie. Kregi betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane. Studnie wykonane z betonu C35/45, zbrojone stalą AIII34GS. (wg normy DIN 4034, Część I).

### **2.2.2. Kregi betonowe.**

Kregi betonowe Ø2,0 ; 1,2m wykonane z betonu C35/45, zbrojone stalą AIII34GS (wg normy DIN 4034, Część I). Kregi betonowe łączone na uszczelki stożkowe naciągane z stopniami złazowymi żeliwnymi (wg normy PN-64/h-74086 i DIN 1211) zamocowanymi mijankowo w dwóch rzędach w odległości pionowej 250mm oraz w odległości poziomej, w osi stopni 272mm. Stopnie włazowe wykonane z żeliwa szarego i zabezpieczone lakierem asfaltowym.

### **2.2.3. Płyta pokrywowa.**

Płyta pokrywowa powinna być wykonana z betonu C35/45 zbrojone stalą AIII34GS. (wg normy DIN 4034, Część I i II) łączona na uszczelki stożkowe naciągane.

### **2.2.4. Włazy kanałowe.**

Włazy kanałowe z żeliwa szarego EN – GJL 200, pokrywą z wypełnieniem betonowym klasy D400 zgodnie z normą PN-EN 124:2000. Włazy w wersji z pokrywą wentylacyjną. Wypełnienie pokrywy – beton specjalny o następujących parametrach :

- jednolita i szczelna struktura
- takie same właściwości w całej objętości,
- odporność na działanie agresywnych mediów (np. Solanki),
- mrozoodporność.

Ruszt wlotowy klasy D400, okrągły, wolny prześwit Ø600 mm, z wkładką

- Ruszt pełnożeliwny, z żeliwa sferoidalnego, z wkładką wygłuszającą
- Żeliwo GGG50

### **2.2.5. Studzienki wpustowe.**

Na trasie kanałów deszczowych należy zastosować studzienki ściekowe z rur betonowych bądź z tworzywa sztucznego średnicy 500 mm z wpustem ulicznym ściekowym kołnierзовym żeliwnym D-400, z osadnikiem i koszem.

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 [12] i PN-H-74080-04.

Zastosowane elementy powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

#### **2.2.5.1. Studzienki betonowe z kęgów betonowych**

*Kęgi betonowe prefabrykowane*

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kęgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy C25/35, wg KB1-22.2.6 (6) [22].

***Pierścienie żelbetowe prefabrykowane***

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy C16/20 zbrojonego stalą StOS.

***Płyty żelbetowe prefabrykowane***

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy C16/20 zbrojonego stalą StOS.

***Płyty fundamentowe zbrojone***

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15 cm i być wykonane z betonu klasy C12/15.

***Kruszywo na podsypkę***

Podsypka może być wykonana z tłucznia lub żwiru. Użyty materiał na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom stosownych norm, np. PN-B-06712 [7], PN-B-11111 [3], PN-B-11112 [4].

### **2.3. Wpusty uliczne**

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 i PN-H-74080-04. Do odwodnienia drogi przewidziano wpusty deszczowe żeliwne dla obciążenia do 40,0 t.

### **2.4. Separator węglowodorów ropopochodnych**

Separator substancji ropopochodnych klasy I do zabudowy podziemnej, wykonany z żelbetu na bazie betonu C35/45, zintegrowany z osadnikiem zawieszin mineralnych, wyposażony w zawór automatycznego zamknięcia odpływu nominalnego, który zapobiega zanieczyszczeniu odbiornika, wewnętrzne obejście burzowe typu by-pass oraz właz żeliwny klasy D400 wg normy PN-EN 124:2000; elementy produkowane z betonu C35/45 spełniają wymagania normy PN-B 3264:2002, PN-EN 1917, PN-EN 206-1. Urządzenie posiada aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IOŚ w Warszawie.

| Przepływ nominalny [l/s] | Przepływ maksymalny [l/s] | Pojemność osadnika [l] | D [mm] | H [mm] | B [mm] | DN [mm] lub wg projektu | Waga [kg] |
|--------------------------|---------------------------|------------------------|--------|--------|--------|-------------------------|-----------|
| 35                       | 350                       | 3500                   | 2300   | 5730   | 2120   | 500                     | 10 100    |

### **2.6. Mieszanka do zamulania kanałów.**

Mieszanka przeznaczona do wypełniania nieczynnych kolektorów.

*Mieszanka wykorzystywana do zamulenia musi charakteryzować się ciekłą konsystencją a także być samozagęszczalna – nie wymagająca wibrowania ani ubijania przy układaniu, natomiast po stwardnieniu posiadać właściwości dobrze zagęszczonego gruntu.*

## **2.7. Beton**

*Beton hydrotechniczny C12/15 i C16/20 powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1 „Beton – Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”.*

## **2.8. Zaprawa cementowa**

*Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.*

## **2.9. Beton hydrotechniczny**

*Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych, komory żelbetowej i kominów wylazowych powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/8738-03 [13].*

## **2.10. Woda**

*Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250 [16].*

## **2.11. Piasek do zapraw**

*Piasek do zapraw powinien odpowiadać PN-79/B-06711 [20].*

## **2.12. Kruszywo mineralne**

*Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712 [22].*

## **2.13. Cement portlandzki 25 lub 32.5**

*Cement portlandzki powinien odpowiadać PN-B-19701:1997 [23].*

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

*Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-B-11113:1996 [21].*

## **2.15. Materiały izolacyjne**

### **2.15.1. Kity olejowy i poliestrowy trwale plastyczne.**

*Powinny odpowiadać BN-85/6753-02 [27].*

### **2.15.2. Lepik asfaltowy.**

*wg PN-74/B-24620 [31].*

### **2.15.3. Papa izolacyjna.**

*Powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [30].*

## **2.16. Materiały do zamulania istniejących kolektorów kanalizacji.**

*Pozostałe po demontażu studni i wpustów oraz wyłączone z eksploatacji kolektory deszczowe należy zamulić mieszanką przeznaczoną do wypełniania nieczynnych kolektorów. Mieszanka wykorzystywana do zamulenia musi charakteryzować się ciekłą konsystencją a także być samozagęszczalna – nie wymagająca wibrowania ani ubijania przy układaniu, natomiast po stwardnieniu posiadać właściwości dobrze zagęszczonego gruntu.*

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

### **2.17.1. Rury kanalizacyjne.**

Oryginalne opakowanie fabryczne rur, najczęściej w formie palety rur, nadaje się do składowania. Rury powinny być składowane na równym i gładkim podłożu wolnym od kamieni i innych materiałów mogących spowodować uszkodzenia. Składowane rury i kształtki nie mogą być narażone na oddziaływanie rozpuszczalników oraz na kontakt z otwartym ogniem. Ponadto należy je chronić przed uszkodzeniami mechanicznymi, silnym zanieczyszczeniem uszczelnień łączników oraz przed obciążeniami punktowymi.

W przypadku późniejszego składowania bez opakowania fabrycznego, należy każdorazowo uzależnić ilość warstw rur od warunków gruntowych, miejscowych warunków przeładunku i bezpieczeństwa. Pod pierwszą warstwą rur powinny być ułożone drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną i by zapobiec nanoszeniu błota przez ściekającą wodę deszczową i przymarzaniu rur do podłoża. Powinny one być szerokie, co najmniej 20cm. Ze względów bezpieczeństwa niedopuszczalne jest składowanie rur na budowie w stosach o wysokości przekraczającej 3m.

Każda warstwa rur w stosie musi być zabezpieczona przekładkami z kantówek drewnianych i unieruchomiona klinami. Gdy rury składowane są bez drewnianych przekładek, należy je między sobą poprzesuwać w taki sposób, by uniemożliwić nakładanie się na siebie łączników i bosych końców rur.

Wykonawca jest zobowiązany układać rury według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych rur. Szczególną uwagę należy zwracać na zabezpieczenie zakończeń rur za pomocą specjalnych ochron (kapturki, wkładki). Nie dopuszcza się zrzucania elementów przy wyladunku. Nie dopuszcza się wleczenia pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.

### **2.17.2. Kręgi**

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

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

### **2.17.3. Włazy kanałowe.**

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

#### **2.17.4. Kruszywo**

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

#### **2.18. 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.*

### **3. SPRZĘT**

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

#### **3.1. Roboty ziemne i przygotowawcze**

*Do robót ziemnych i przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:*

- pilę do cięcia asfaltu i betonu,
- koparki o pojemności 0,25 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijak)
- pale szalunkowe stalowe do szalowania wykopów
- pompy do odwodnienia wykopów na czas budowy
- samochody samowyladowcze.

#### **3.2. Roboty montażowe**

*Do robót montażowych można stosować następujący sprzęt:*

- wciągarkę ręczną,
  - wciągarkę mechaniczną,
  - samochód skrzyniowy,
  - samochód samowyladowczy,
  - betoniarki,
  - żurawie.
  - urządzenie do wykonywania połączeń wciskowych
  - trójnogi do rur stalowych
  - podbijaki drewniane do rur
  - sprzęt do obcinania bosego końca rur PE i PVC: korytka drewniane z nacięciem szczelinowym,
- ręczna piła do drewna, pilniki płaskie o dł. ca 30 cm ( zdzierak i gładzik )*

- zamknięcia mechaniczne - korki lub zamknięcia pneumatyczne - worki gumowe  
(służące do wykonywania badań odbiorczych na szczelność i płukanie)
- taśma miernicza
- niwelator i teodolit

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST 00.00.

### **4.2. Transport rur kanalizacyjnych**

Rury mogą być przewożone transportem samochodowym, kolejowym lub wodnym. Przestrzeń ładunkowa środka transportu powinna być odpowiednio przygotowana. Sposób pakowania rur w fabryce jest każdorazowo dostosowywany do rodzaju środka transportu. Przewóz rur samochodami uregulowany jest jednostronnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych. Przestrzeń załadunkowa skrzyni samochodu ciężarowego powinna mieć wymiary nie mniejsze od 2,4 x 127 x 2,5 m. Rury o długości 6 m pakowane są w formie ładunku paletowego umożliwiając za i wyladunek przy pomocy dźwigu lub wózka widłowego z boku lub z tyłu platformy. Przy pracach za i wyladunkowych oraz podczas transportu rur należy unikać uderzeń.

### **4.3. Transport kęgów, płyt przekrycia studni.**

Transport kęgów i płyt przykrywkowych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania. Środki transportu przeznaczone do kołowego przewozu poziomego prefabrykatów powinny być wyposażone w urządzenia zabezpieczające przed możliwością przesunięcia się prefabrykatu oraz przed możliwością zachwiania równowagi środka transportowego. Liczba prefabrykatów ułożonych na środku transportowym powinna być dostosowana do wytrzymałości betonu i warunków zabezpieczenia przed ich uszkodzeniem.

### **4.4. Transport włazów kanałowych**

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

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

### **4.5. Transport mieszanki betonowej**

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

### **4.6. Transport kruszyw**

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

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

*Transport cementu i przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.*

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

*Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00.*

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

*Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.*

*W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne), a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaze Inżynierowi.*

#### **5.3. Odwodnienie wykopów**

*Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewniają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.*

*Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.*

*W przypadku stwierdzenia wysokiego zwierciadła wód gruntowych konieczne będzie zastosowanie odwodnienia wykopów. W celu tymczasowego odwodnienia wykopów pod kolektory proponuje się zastosowanie igłofiltrów wpłukiwanych z powierzchni, osiatkowanych na długości  $L_f = 1$  m i średnicy  $d_f = 0,032$  m. Igłofiltr należy połączyć za pomocą węży gumowych zbrojonych  $\Phi 50$  mm z odcinkami kolektora  $\Phi 152 \times 1,2$  mm w zestawie igłofiltrów o rozstawie igieł 1,0 m. Zestaw igłofiltrów należy podłączyć za pomocą przewodu przyłączeniowego do agregatu pompowo-próżniowego np. AMP. Odprowadzenie wody z wykopów do najbliższego odbiornika. Wykonując wykopy poniżej zwierciadła wody należy zwrócić uwagę, by zasięg depresji zwierciadła wody w jak najmniejszym stopniu objął sąsiednie budynki, grozi to bowiem ich zwiększonymi, nierównomiernymi osiadaniem. Po ukończeniu zasyпки wykopu należy igłofiltr odłączać stopniowo, by nagły powrót zwierciadła wody do naturalnego poziomu nie spowodował rozluźnienia ukończonej właśnie zasyпки.*

**UWAGA!**

*Proponowana metoda odwodnienia jest metodą przykładową. Przed przystąpieniem do robót*

wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia badań geologicznych w celu ustalenia faktycznego poziomu wód gruntowych. Po ich wykonaniu Wykonawca zobowiązany jest do wykonania projektu odwodnienia i szalowania wykopu oraz prowadzenia dziennika pompowań.

#### **5.4. Roboty ziemne**

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte wąskoprzestrzenne obudowane. Metody wykonania robót - wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu mechanicznego. Przy wykonywaniu wykopów w terenie zabudowanym roboty wykonać w sposób uzgodniony z Inżynierem.

Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na odkład.

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

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

W gruntach skalistych dno wykopu powinno być wykonane od 0,10 do 0,15 m głębiej od projektowanego poziomu dna.

#### **5.5. Przygotowanie podłoża pod rurociągi.**

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 od 15 do 20 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi.

W gruntach skalistych gliniastych lub stanowiących zbite ily należy wykonać podłoże z pospółki, żwiru lub tłucznia o grubości od 15 do 20 cm.

#### **5.6. Roboty montażowe**

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

- najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu, tj. od 0,6 do 0,8 m/s. Spadki te nie mogą być jednak mniejsze:
  - dla kanałów o średnicy do 0,4 m - 3 ‰,
  - dla kanałów i kolektorów przelotowych -1 ‰ (wyjątkowo dopuszcza się spadek 0,5 ‰).
- głębokość posadowienia powinna wynosić w zależności od stref przemarzania gruntów, od 1,0 do

1,3 m (zgodnie z Dziennikiem Budownictwa nr 1 z 15.03.71).\\

Na odcinku przewodu wykonanego z rur PE (zgodnie z PB) podsypkę ustabilizować cementem poprzez zmieszanie rozdrobnionego gruntu z optymalną ilością cementu i wody oraz zagęszczeniu takiej mieszanki, której wytrzymałość na ściskanie po 7 i 28 dniach mieści się w wyznaczonych normowo granicach.

Podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem:

- podbudowy pomocniczej (dolnej warstwy podbudowy, o mniejszej nośności),
- podbudowy zasadniczej (górnej warstwy podbudowy, o większej nośności).

#### **5.6.1. Rury kanalizacyjne**

Wszystkie części rurociągu powinny być przed opuszczeniem do wykopu dokładnie skontrolowane, czy nie są uszkodzone. Biorąc pod uwagę ciężar i warunki lokalne w miejscu prowadzenia prac montażowych, można ręcznie wkładać do wykopu rury i kształtki o średnicy Dn400.

Przed montażem należy sprawdzić prawidłowość ułożenia i zamocowania poszczególnych elementów rurociągu. Rury muszą na całej swej długości wspierać się na podłożu. Z wyjątkiem niecek dla łączników.

Bezpośrednio przed łączeniem rur należy dokładnie oczyścić powierzchnie łączące, a w szczególności elementy uszczelniające w obrębie rowków. W celu zminimalizowania sił potrzebnych do połączenia elementów, należy posmarować bosi koniec rury i wewnątrz łącznika specjalnym smarem dostarczany wraz z rurami. Łączenie rur powinno być wykonywane centrycznie, w kierunku osi rury, i do średnicy dn400 może następować ręcznie. Przy większych średnicach można stosować dźwignie, wciągarki ręczne, dźwigniki, prasy lub łączyć rury za pomocą łyżki koparki.

Przy stosowaniu łączników należy przed łączeniem sprawdzić niezbędną głębokość wsunięcia bosego końca do łącznika.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną. W miejscach załamania trasy rurociągu należy stosować odpowiednie kształtki. Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

- zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek,
- rury były ustawione współosiowo,
- końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem,
- temperatura w czasie zgrzewania końców rur była właściwa dla zgrzewanego materiału,
- czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE),

- siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100°C kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

- siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni,
- czas rozgrzewania,
- czas dogrzewania,
- czas zgrzewania i chłodzenie,

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyłeń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłeń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego, należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamulaniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

#### **5.6.2. Studnie kanalizacyjne kanalizacji deszczowej.**

Prefabrykowane elementy studni (z wyjątkiem pierścieni dystansowych) należy łączyć za pomocą uszczelki typu BS. Są to uszczelki gumowe, stożkowe. Do montażu uszczelki należy użyć smarów poślizgowych. Połączenie elementów za pomocą uszczelki typu BS jest szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych. Pierścieni dystansowe łączone są przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10mm.

Przeście kanałów przez ściany studni wykonane są jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studni fabrycznie osadzone są króćce połączeniowe.

Studnie należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie, bezpośrednio na gruncie rodzimym, podsypce piaskowej, podłożu betonowym lub fundamencie, w zależności od warunków gruntowo-wodnych.

Montaż studni należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robot budowlano-montażowych.

Przy wykonywaniu studni kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad :

- wszystkie kanały w studniach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych),
- studnie należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym (warstwą tłucznia lub żwiru) dnie wykopu i

*przygotowanym fundamencie betonowym,*

- *studnie wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym. Natomiast w trudnych warunkach gruntowych (przy występowaniu wody gruntowej, kurzawki itp.) i w drogach utwardzonych w wykopie wzmocnionym,*

*Studnie usytuowane w korpusach drogi (lub innych miejscach narażonych na obciążenia dynamiczne) powinny mieć włącz typu ciężkiego wg PN-H-74051-02 [11]. W innych przypadkach można stosować włączy typu lekkiego wg PN-H-74051-01 [10].*

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

### **5.6.3. Izolacje**

*Studnie zabezpiecza się przez posmarowanie z zewnątrz izolacją bitumiczną. Dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego uzgodnionego z Inżynierem.*

*W środowisku słabo agresywnym, niezależnie od czynnika agresji, studzienki należy zabezpieczyć przez zagruntowanie izolacją asfaltową oraz trzykrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177 [8].*

*W środowisku silnie agresywnym (z uwagi na dużą różnorodność i bardzo duży przedział natężenia czynnika agresji) sposób zabezpieczenia rur przed korozją Wykonawca uzgodni z Inżynierem.*

### **5.6.4. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie**

*Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z określonym w OST.*

*Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.*

*Zasypywanie wykopów należy wykonać z piasku średniego dobrze uziarnionego o grubości dostosowanej do poziomu terenu na niewzruszonym gruncie rodzimym. Warstwę piasku należy zagęścić mechanicznie do stopnia zagęszczenia gruntu  $I_s - 0,98$ .*

*W przypadku wystąpienia gruntu nadającego się do zasypywania wykopów dopuszcza się jego ponowne wbudowanie po uzyskaniu pozytywnej opinii geotechnicznej oraz Inżyniera Kontraktu.*

### **5.6.5. Rozbiórki i odtworzenie nawierzchni, przeciski, przewiert.**

*Wszystkie nawierzchnie zdemontowane lub uszkodzone podczas robót ziemnych należy przywrócić do stanu pierwotnego. Sposób odtworzenia nawierzchni podano w SST. W przypadku braku określonego rozwiązania Wykonawca uzgodni je z Inżynierem. Przejścia poprzeczne pod drogami utwardzonymi, przepustami drogowymi, rowami melioracyjnymi wykonać należy metodą przecisku w stalowej rurze ochronnej. Średnice oraz materiał winny być zgodne z dokumentacją projektową. Przejścia poprzeczne pod torami kolejowymi należy wykonać metodą przewiertów sterowanych zgodnie z projektem budowlanym.*

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

*Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00.*

*Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej OST i zaakceptowaną przez Inżyniera.*

*W szczególności kontrola powinna obejmować:*

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,*
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,*
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu,*
- badanie odchylenia osi kolektora,*
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek,*
- badanie odchylenia spadku kolektora deszczowego,*
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,*
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,*
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,*
- sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych,*
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.*

### **6.2. Badanie materiałów**

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

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

### **6.3. Badanie zgodności z dokumentacją projektową**

- *Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie niezbędne dokumenty*
- *Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.*
  - *Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.*
- *Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.*
- *Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami*

#### **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 Dokumentacji Projektowej.

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

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

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

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

- czy ma naturalną wilgotność,
- czy wykop nie został przegłębiony,
- czy jest zgodny z określonym w dokumentacji.

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

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 m.

##### **6.4.5. 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.

#### **6.5. 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.

## **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 Dokumentacji*

*Projektowej z dokładnością do 5 mm, w trzech wybranych miejscach badanego kanału nieprzelazowego.*

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

*Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Dokumentacji Projektowej, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Dokumentacji Projektowej. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 2 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 zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.*

#### **6.7.6. Badanie odbiorcze studzienek, komór i zbiorników tłoczni oraz pompowni.**

*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 żłazowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,

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

*Badanie przeprowadza się po próbach szczelności. Izolację zewnętrzną powierzchni rur i ścian studzienek należy opukać młotkiem drewnianym dla stwierdzenia, czy przylega trwale na całej powierzchni.*

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

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

###### Prace wstępne

*Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studziencie 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 studziencie wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z 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 wyżej wymienionych 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 latą 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 elementów betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrolę 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:

a) 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:

$t = 30 \text{ min.}$  dla odcinka przewodu o długości do 50 m,

$t = 1 \text{ h}$  dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

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

- dla pozycji a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

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

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 zasypianie 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 kinecie 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 kinecie 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 studzience odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby  $t$  i obliczana jest ze wzoru:*

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

*z dokładnością do 0,0001 m<sup>3</sup>.*

*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 nie powinna przekroczyć w czasie  $t$  godzin trwania próby szczelności, wielkości  $V_w \text{ dm}^3$  przy zastosowaniu studzienek:*

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

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

*Dla przewodów kanalizacji deszczowej i ogólnospławnej odchylenie wyników pomiarów nie powinno przekroczyć 10%, a dla przewodów kanalizacji ściekowej nie jest dopuszczalne.*

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

*Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych i żelbetowych oraz PP powinna wynosić co najmniej 0,50 m.*

*Zbadanie dotykiem syropkości 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 10m.*

#### **6.11. Inspekcja telewizyjna kanału.**

*Przed oddaniem kanału do eksploatacji należy dokonać wewnętrznej inspekcji telewizyjnej wykonanych kanałów w obecności Zamawiającego i Użytkownika. Rury muszą posiadać wewnętrzne oznaczenia umożliwiające jednoznaczne określenie ich parametrów technicznych przy wykonywaniu inspekcji. Po dokonaniu inspekcji należy przekazać Użytkownikowi następujące materiały jako załącznik do protokołu odbioru :*

- *płytę CD lub DVD z nagraniem inspekcją wraz ze zdjęciami i oceną techniczną, opisem miejsca inspekcji, z zapisem spadków chwilowych, odległości oraz daty i godziny wykonania*
- *komplet raportów wraz z precyzyjnym umiejscowieniem wszelkich uwag i usterek, raport w formie uproszczonej i graficznej wraz z mapą, gdzie należy wskazać badane odcinki.*

## **7. OBMIAR ROBÓT**

*Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji deszczowej jest :*

- *1 m (metr) wykonanej i odebranej kanalizacji deszczowej, mierzony w osiach studzienek lub punktów załamań*
- *szt. wykonanej i odebranej studni betonowej*
- *szt. wykonanego i odebranego wpustu deszczowego*
- *szt. wykonanego i odebranego separatora węglowodorów ropopochodnych*

## **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 zakryciu a mianowicie: podłoża, przewodu i studzienek.*

*Przedłożone dokumenty:*

*a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.*

*b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.*

*c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.*

*d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.*

*e) Dziennik Budowy.*

*f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.*

### **8.2. 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:*

a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych

b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych

c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

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

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

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych 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**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji deszczowej, , szt. wykonanej i odebranej studni betonowej, szt. wykonanego wpustu deszczowego oraz szt. wykonanego i odebranego separatora węglowodorów ropopochodnych.

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje:

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,
- wykonanie badań hydrogeologicznych, projektu odwodnienia i szalowania wykopów
- rozbiórkę istniejących nawierzchni, studni i wpustów
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem oraz wywozem nadmiaru gruntu ,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego
- wymiana gruntu wraz z wywiezieniem urobku
- przygotowanie podłoża oraz jego wzmocnienie zgodnie z PB

- wykonanie podsypki i obsypki
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych wraz z montażem armatury lub kształtek (zgodnie z PB)
- oznakowanie trasy rurociągu
- zamulenie istniejących kolektorów deszczowych
- zasypanie i zagęszczenie wykopu gruntem rodzimym lub dowożonym,
- próba szczelności kanałów i płukanie sieci
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

*Cena 1 szt. wykonanej i odebranej studni betonowej obejmuje :*

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem oraz wywozem nadmiaru gruntu,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- montaż podstawy studni z gotową kinetą lub osadnikiem, osadzonymi przejściami szczelnymi dla rur podłączonych do studzienki,
- opuszczenie do wykopu kompletu elementów betonowych
- ustawienie kręgów betonowych,
- obsadzenie stopni,
- montaż armatury i wyposażenia zgodnie z PB
- montaż płyty nastudziennej i pierścienia odciążającego,
- osadzenie wjazdu żeliwnego,
- wykonanie izolacji studzienek,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,

*Cena 1 szt. wykonanego i odebranego wpustu deszczowego obejmuje:*

- oznakowanie robót,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem oraz wywozem gruntu,
- przygotowanie podłoża i fundamentu,
- montaż wpustów deszczowych,
- ustawienie wpustu ulicznego i zaklinowanie,
- ustawienie skrzynki żeliwnej z kratą,
- wykonanie izolacji wpustu,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu

- *przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.*

*Cena 1 szt. wykonanego i odebranego separatora węglowodorów ropopochodnych obejmuje :*

- *oznakowanie robót,*
- *dostawę materiałów,*
- *wykonanie robót przygotowawczych i pomiarowych,*
- *wykonanie wykopu w gruncie kat. I-IV wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnieniem oraz wywozem nadmiaru gruntu,*
- *przygotowanie podłoża i fundamentu,*
- *dostawa i montaż separatora wraz z podłączeniem do projektowanej kanalizacji deszczowej*
- *opuszczenie do wykopu kompletu elementów betonowych*
- *ustawienie kręgów betonowych,*
- *obsadzenie stopni,*
- *montaż armatury i wyposażenia zgodnie z PB*
- *montaż płyty nastudziennej i pierścienia odciążającego,*
- *osadzenie wjazdu żeliwnego,*
- *wykonanie izolacji studzienek,*
- *przeprowadzenie pomiarów i badań wym*

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

- [1] BN-86/8971-08      *Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.*
- [2] PN-64/H-74086      *Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.*
- [3] PN-EN 124:2000      *Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.*
- [5] PN-53/B-06584      *Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.*
- [6] PN-92/B-10735      *Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.*
- [7] PN-92/B-10729      *Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.*
- [8] PN-87/B-010700      *Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia, Terminologia.*
- [9] PN-93/H-74124      *Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych.*
- Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie.*
- [10] PN-85/B-01700      *Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.*
- [11] PN-B-06050:1999 *Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.*
- [12] BN-83/8836-02      *Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.*
- [13] BN-62/8738-03      *Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.*
- [14] PN-88/B-06250      *Beton zwykły.*

- [15] PN-90/B-14501      *Zaprawy budowlane zwykłe.*
- [16] PN-88/B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.*
- [17] PN-86/B-01300      *Cementy. Terminy i określenia.*
- [18] PN-88/B-30030      *Cement. Klasyfikacja.*
- [19] PN-B-19701:1997 *Cement. Cement powszechnego użytku.*
- [20] PN-79/B-06711      *Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.*
- [21] PN-87/B-01100      *Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.*
- [22] PN-86/B-06712      *Kruszywa mineralne do betonu.*
- [23] PN-B-19701:1997 *Cement. Cement powszechnego użytku*
- [24] PN-86/B-01802      *Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.*
- [25] PN-80/B-01800      *Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.*
- [26] PN-74/C-89200      *Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.*
- [27] BN-85/6753-02      *Kity budowlane trwale plastyczne, olejowy i poliestyrenowy.*
- [28] BN-78/6354-12      *Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.*
- [29]      *Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu. Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.*
- [30] PN-90/B-04615      *Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.*
- [31] PN-74/B-24620      *Lepik asfaltowy stosowany na zimno.*
- [32] PN-74/B-24622      *Roztwór asfaltowy do gruntowania.*
- [33] PN-76/B-12037      *Cegła kanalizacyjna.*