

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA**  
**WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**BRANŻA SANITARNA**  
**SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

## **SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

### **1. Wstęp**

- 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)
- 1.2. Zakres stosowania ST
- 1.3. Zakres robót objętych ST
- 1.4. Określenia podstawowe
  - 1.4.1. Kanały
  - 1.4.2. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci
  - 1.4.3. Elementy studzienek i komór
- 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

### **2. Materiały**

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów
- 2.2. Rury kanalizacyjne
  - 2.2.1. Rury PVC i PP (kanalizacja grawitacyjna)
- 2.3. Studzienki kanalizacyjne rewizyjne
  - 2.3.1. Komora robocza
  - 2.3.2. Dno studzienki
  - 2.3.3. Włazy kanałowe
  - 2.3.4. Stopnie żłazowe
- 2.4. Studzienki ściekowe
  - 2.4.1. Wpusty uliczne żeliwne
  - 2.4.2. Kręgi betonowe prefabrykowane
  - 2.4.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane
  - 2.4.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane
  - 2.4.5. Płyty fundamentowe zbrojone
  - 2.4.6. Kruszywo na podsypkę
- 2.5. Osadnik
- 2.6. Separator
- 2.7. Regulator przepływu
- 2.8. Odwodnienie liniowe
- 2.9. Beton
- 2.10. Zaprawa cementowa
- 2.11. Składowanie materiałów
- 2.12. Rury kanalizacyjne
- 2.13. Kręgi
- 2.14. Włazy kanałowe i stopnie
- 2.15. Wpusty żeliwne
- 2.16. Piasek

### **3. Sprzęt**

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej

### **4. Transport**

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
- 4.2. Transport rur kanalizacyjnych
- 4.3. Transport kręgów
- 4.4. Transport włazów kanałowych
- 4.5. Transport wpustów żeliwnych
- 4.6. Transport piasku
- 4.7. Transport cementu i jego przechowywanie

### **5. Wykonanie robót**

- 5.1. Ogólne zasady wykonania robót
- 5.2. Roboty przygotowawcze
- 5.3. Roboty ziemne
- 5.4. Roboty montażowe
  - 5.4.1. Rury kanalizacyjne
  - 5.4.2. Przykanaliki

- 5.4.3. Studzienki kanalizacyjne
- 5.4.4. Studzienki ściekowe
- 5.4.5. Odwodnienie liniowe
- 5.4.6. Izolacje
- 5.4.7. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

## **6. Kontrola jakości robót**

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Kontrola, pomiary i badania
  - 6.2.1. Badania przed przystąpieniem do robót
  - 6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót
  - 6.2.3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania
  - 6.2.4. Próba dla kanałów grawitacyjnych

## **7. Obmiar robót**

## **8. Odbiór robót**

## **9. Podstawa płatności**

## **10. Przepisy związane**

- 10.1. Normy
- 10.2. Inne dokumenty

# SIEĆ KANALIZACJI DESZCZOWEJ

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej dla projektu przetargowego I etapu budowy terminala pasażerskiego w Porcie Lotniczym im. Lecha Wałęsy w Gdańsku.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych pkt.1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty montażowe sieciowe, przykanalikowe
- budowa obiektów na sieci (studnie, pompownie, separatory, piaskowniki itp)
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

### 1.4. Określenia podstawowe

Podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00 Wymagania ogólne.

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

#### 1.4.1. Kanały

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

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

**Przykanalik** - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego lub rury spustowej z siecią kanalizacji deszczowej.

**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 tłoczny** - kanał do ciśnieniowego odprowadzenia ścieków

#### 1.4.2 Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

**Studzienka kanalizacyjna** - studzienka rewizyjna przeznaczona do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.

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

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

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

**Separator zanieczyszczeń** - urządzenie pozwalające na oddzielenie zanieczyszczeń od wód opadowych, urządzenie fabryczne, gotowe do montażu.

**Piaskownik** - urządzenie pozwalające na oddzielenie piasku od wód opadowych

**Odwodnienie liniowe** - liniowy kanał odpływowy, przykryty kratą, odprowadzający wody opadowe do kanalizacji deszczowej.

**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.

**Przepompownia ścieków** - obiekt budowlany wyposażony w zespoły pompowe, instalacje i pomocnicze urządzenia techniczne, przeznaczone do przepompowywania ścieków z poziomu niższego na wyższy.

**Zbiornik retencyjny** - obiekt budowlany na sieci kanalizacyjnej przeznaczony do okresowego zatrzymania części ścieków opadowych i zredukowania maksymalnego natężenia przepływu.

#### 1.4.3. Elementy studzienek i komór

**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.

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

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

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

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

**Płyta przykrycia studzienki** - płyta przykrywająca komorę roboczą.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00 Wymagania ogólne. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność ze Specyfikacjami Technicznymi (ST), Dokumentacją Projektową i poleceniami Inżyniera Projektu.

## 2. Materiały

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 00.00 Wymagania ogólne.

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały muszą być zgodne z normami PN i BN oraz muszą posiadać zaświadczenia o jakości, atesty, deklaracje zgodności i certyfikaty.

## 2.2. Rury kanalizacyjne

Do wykonania przedmiotowego zadania należy dostarczyć rury GRP zgodnie z wymogami PN / EN 14364-2007 lub ważną aprobatę techniczną zaświadczającą, że żaden z parametrów materiałowych i wytrzymałościowych nie jest gorszy od podanych w normie. Parametry materiałowe (skład) oraz wytrzymałościowe podane w normie określają minimalne wymagania jakie muszą spełniać rury GRP. Rury GRP dla tego zadania powinny być wykonane wyłącznie z żywicy poliestrowej, włókna szklanego o podwyższonej odporności na korozję - włókna typu E i piasku kwarcowego.

Klasa sztywności rur  $SN10\ 000\ N/m^2$ , ciśnienie nominalne PN1. Rury łączone za pomocą łączników systemowych producenta z uszczelkami EPDM. Średnice od 0,2 do 0,8 m.

Odcinki kanalizacji deszczowej gdzie przewidziano zastosowanie rur PVC wykonać z rur i kształtek z PVC kanalizacyjnego ze sztywnym rdzeniem łączone na mufy z uszczelkami posiadające dodatkowo pierścień zabezpieczającym je przed wypinaniem się podczas zabudowywania. Rury i kształtki powinny posiadać Aprobatę Techniczną Instytutu Dróg i Mostów do stosowania w ciągach komunikacyjnych. Wymagane jest, aby cały system rur i kształtek krótkotrwale zapewnił transport ścieków o podwyższonej temperaturze do 90°C. Nie dopuszcza się zastosowania materiałów z wypełniaczami.

Zastosowane materiały:

- rury i kształtki wykonane z PVC kanalizacyjnego ze sztywnym rdzeniem łączone na mufy z uszczelkami posiadające dodatkowo pierścień zabezpieczającym je przed wypinaniem się podczas zabudowywania, o średnicach nominalnych DN200 do DN250 i sztywnościach obwodowych SN8 (zgodnie z dokumentacją projektową)
- zakres zastosowanych średnic DN200, 250

Materiały powinny odpowiadać specyfikacji technicznej, a jakakolwiek zmiana powinna być zatwierdzona przez Projektanta.

## 2.3. Studzienki kanalizacyjne rewizyjne

Studnie zgodnie z PN-B-10729 będą wykonane z kręgów żelbetowych  $\phi 1,2m$ ,  $\phi 1,8m$  z włazami żeliwnymi Dn600, klasy D400 z dwoma ryglami. Zewnętrzne powierzchnie studzien smarować dwukrotnie powłoką bitumiczną. Włączenia przewodów do studzien wykonywać w długich tulejach fabrycznych PVC, umieszczonych w kręgach przez producenta.

### 2.3.1. Komora robocza

Komora robocza studzienki powinna być wykonana z: - kręgów żelbetowych, o średnicy  $D=1,2m$ ,  $D=1,8m$  i wysokości 0,5 lub 1,0m z betonu B45 łączonych na uszczelki. Tuleje przejściowe dla rur muszą być osadzone w kręgach betonowych przez producenta.

Zewnętrzne powierzchnie studzien smarować dwukrotnie powłoką bitumiczną.

### 2.3.2. Dno studzienki

Dno studzienki wykonuje się jako monolit z betonu hydrotechnicznego B45.

### 2.3.3. Włazy kanałowe

Włazy kanałowe należy wykonywać jako włazy żeliwne typu ciężkiego, typ D400 z dwoma ryglami, odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02, umieszczane w korpusie drogi.

#### **2.3.4. Stopnie złazowe**

Stopnie złazowe żeliwne odpowiadające wymaganiom PN-H-74086.

#### **Komin włazowy**

Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów betonowych lub żelbetonowych o średnicy 0,80 m odpowiadających wymaganiom BN-86/8971-08

### **2.4. Studzienki ściekowe**

#### **2.4.1. Wpusty uliczne żeliwne**

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

Wpusty uliczne wg KB 1-4.12.1(5) typ U-II-A z koszami na nieczystości o głębokości 0,6m.

Kraty uliczne klasy D400 z zawiasem i rygłem.

#### **2.4.2. Kręgi betonowe prefabrykowane**

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50cm, wysokości 30cm lub 60cm, z betonu klasy B 25, wg KB1-22.2.6 (6).

#### **2.4.3. Pierścienie żelbetowe prefabrykowane**

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

#### **2.4.4. Płyty żelbetowe prefabrykowane**

Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 25 zbrojonego stalą StOS.

#### **2.4.5. Płyty fundamentowe zbrojone**

Płyty fundamentowe zbrojone powinny posiadać grubość 15cm i być wykonane z betonu klasy B15.

#### **2.4.6. Kruszywo na podsypkę**

Podsypka, obsypka i zasypka ma być wykonana z piasku grubego lub średniego.

Podsypka o miąższości minimum 15 cm, zagęszczona do wskaźnika minimum 95% wg skali Proctora. Zasypka do wysokości 30 cm nad sklepienie rury, zagęszczenie 97% wg Proctora.

### **2.9. Beton**

Beton hydrotechniczny B-15, B-20, B25, B45 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07.

### **2.10. Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

### **2.11. Składowanie materiałów**

### **2.12. Rury kanalizacyjne**

Rury należy przechowywać w położeniu poziomym na płaskim, równym podłożu, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem i opadami atmosferycznymi oraz przy spełnieniu warunków bhp.

Rury można składować na otwartej przestrzeni, układając je w pozycji leżącej jednowarstwowo ze względu na zastosowane średnice, zgodnie z wymogami producenta. Należy zapobiegać wygięciom rur.

Rury powinny być umieszczone na podkładach zapewniających odstęp od podłoża minimum 15 cm.

Należy zabezpieczyć rury przed wyginaniem i naciskiem punktowym. Należy również zwrócić uwagę, aby ostro zakończone przedmioty nie uszkodziły rur od spodu.

### **2.13. Kręgi**

Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwiać dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

### **2.14. Włazy kanałowe i stopnie**

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

### **2.15. Wpusty żeliwne**

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

### **2.16. Piasek**

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

## **3. Sprzęt**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00 Wymagania ogólne.

### **3.2. Sprzęt do wykonania kanalizacji deszczowej**

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- samochodów skrzyniowych
- samochodów dostawczych
- samochodów dłuźycowych
- sprzętu do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów
- betoniarek
- kotłów do grzania bitumu
-



## **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 00.00 Wymagania ogólne.

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

Do przewożenia materiałów będą stosowane następujące zmechanizowane środki transportu:

- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze,
- samochody dostawcze,

Ruch środków transportowych obok wykopów powinien odbywać się poza granicą klina naturalnego odłamu gruntu wyznaczonymi drogami technologicznymi. Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie taki jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera Projektu.

### **4.3. Transport rur GRP**

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem. Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu.

Wykonawca zabezpieczy wyroby przewożone w pozycji poziomej przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów.

Transport rur w rejon wykopu powinien się odbywać paletami lub luzem. Rury na paletach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości tak, by nie zwisały poza samochód. Rury przewożone luzem powinny leżeć podczas transportu na całej swojej długości. Rury te należy zabezpieczyć przed przesuwaniem. Należy zapobiegać wygięciom i naprężeniom rur. Należy zapobiegać tarcia rur o twarde podłoże. Może to bowiem uszkodzić końce rur.

Wyładunek rur GRP wymaga użycia dźwigu. Nie wolno stosować zawiesi z lin metalowych lub łańcuchów. Do końców rur nie wolno doczepiać jakichkolwiek haków. Nie wolno rur zrzucać lub wlec.

### **4.3. Transport kręgów**

Transport kręgów powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniem przewożonych elementów, Wykonawca dokona ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1,2m i większych należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

### **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 wpustów żeliwnych**

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

#### **4.6. Transport piasku**

Piasek może być przewożony dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zawilgoceniem.

#### **4.7 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.

#### **4.8. 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 ST 00.00 Wymagania ogólne.

#### **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.

Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów.

Ponadto w zakres robót przygotowawczych wchodzi:

- ustalenie harmonogramu prac z wykonawcą prac budowlanych i drogowych oraz wykonawcą sieci ciepłowniczej, wodociągowej, sieci pożarowej, teletechnicznej i energetycznej ze względu na pokrywanie się w znacznym zakresie prac ziemnych;
- wyznaczenie w terenie miejsca składowania poszczególnych materiałów oraz drogi dowozu do strefy montażowej
- ogrodzenie i zabezpieczenie terenu budowy wg potrzeb dla ruchu pieszego i kołowego za pomocą znaków drogowych, oświetlenia, mostków przejściowych i przejazdowych.

#### **5.3. Roboty ziemne**

Podczas wykonywania robót należy prowadzić dozór konstrukcyjny nad pracami ziemnymi.

Roboty ziemne prowadzić ręcznie lub mechanicznie. W miejscu dużego zagęszczenia uzbrojenie podziemnego oraz w pobliżu obiektów budowlanych i drzew prace ziemne należy wykonywać ręcznie.

W przypadku natrafienia na grunt nienośny (np. torf, namuł, nasyp) należy wykopać

pogłębić do warstwy nośnej. Wolną przestrzeń wypełnić zagęszczoną pospółką. Przyjęto wykonanie wykopów wąskoprzestrzennych, umocnionych, ze ścianami pionowymi.

Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału, do których dodaje się obustronnie 0,4m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnienie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Nadmiar wydobytego gruntu z wykopu powinien być wywieziony przez Wykonawcę na przeznaczone w tym celu miejsce.

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 0,20m.

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

## **5.4. 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 0,8m/s.

Spadki te nie mogą być jednak mniejsze niż 3‰.

### **5.4.1. Rury kanalizacyjne**

Kanalizacja deszczowa dla budynku terminala wykonana będzie z rur systemu GRP.

Przed opuszczeniem do wykopu lub przed montażem rury oraz uszczelki należy sprawdzić pod kątem ewentualnych uszkodzeń. Nie należy montować uszkodzonych rur i uszczelki. Zabrania się wrzucania rur do wykopu.

Wszystkie rury wraz z łącznikami o odpowiedniej długości powinny być przygotowane fabrycznie zgodnie z rysunkami warsztatowymi wykonanymi przez projektanta w uzgodnieniu z przedstawicielem technicznym dostawcy.

Przy wykonaniu połączeń należy używać zawsze środków ślizgowych dostarczanych przez producenta. Zabrania się stosowania olei i innych tłuszczów.

Przed połączeniem rur należy sprawdzić, czy zamontowane na stałe w złączkach pierścienie znajdują się na właściwym miejscu i czy są one czyste. Ewentualne zabrudzenia należy usunąć przy użyciu czystej ściereczki.

Przesunięcie rur w kierunku osi należy przeprowadzić centrycznie. Może ono być wykonane ręcznie albo przy pomocy dźwigni, łomu lub innego narzędzia. W przypadku użycia narzędzi należy podłożyć krawędziak celem uniknięcia uszkodzenia kielicha rury.

Rury powinny być układane zgodnie z wymaganiami norm i wytycznych producenta. Technologia układania przewodów powinna zapewnić zachowanie przebiegu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Każda rura powinna być układana zgodnie z projektowaną osią i nachyleniem (spadkiem) jak również powinna ściśle przylegać do podłoża na swojej całej długości. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.

Podczas montażu elementów składowych kanalizacji deszczowej wykop powinien być odwodniony.

Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy

zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Poszczególne rury powinny być ułożone na podsypce piaskowej 15cm i unieruchomione przez obsypanie piaskiem po środku długości rury i mocno podbite, aby rura nie zmieniła położenia do czasu wykonania uszczelnienia złączy.

Nadsypka piaskowa ponad wierzch rury 30cm.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, łąty mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z projektem, przy czym przykrycie po zasypaniu, mierząc od wierzchu przewodu do poziomu terenu nie może być mniejsze niż 1,2m. W przeciwnym przypadku należy zastosować izolację cieplną rurociągu poprzez obsypanie 30cm warstwą keramzytu.

Rury należy układać w temperaturze powyżej 0 °C, a wszelkiego rodzaju betonowania wykonywać w temperaturze nie mniejszej niż +8 °C.

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

#### **5.4.2. Przykanaliki**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej to przy wykonywaniu przykanalików należy przestrzegać następujących zasad:

- trasa przykanalika powinna być prosta, bez załamań w planie i pionie
- minimalny przekrój przewodu przykanalika powinien wynosić 0,20m (dla pojedynczych wpustów) i 0,16m (dla połączeń rur spustowych).
- włączenie przykanalika do kanału może być wykonane za pośrednictwem studzienki rewizyjnej, studzienki krytej (tzw. ślepej) lub wpustu bocznego,
- kierunek trasy przykanalika powinien być zgodny z kierunkiem spadku kanału zbiorczego,
- włączenie przykanalika do kanału powinno być wykonane pod kątem min. 45°, max. 90° (optymalnym 60°),

#### **5.4.3. Studzienki kanalizacyjne**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to przy wykonywaniu studzienek kanalizacyjnych należy przestrzegać następujących zasad:

- studzienki przelotowe powinny być lokalizowane na odcinkach prostych kanałów w odpowiednich odległościach lub na zmianie kierunku kanału,
- studzienki połączeniowe powinny być lokalizowane na połączeniu jednego lub dwóch kanałów bocznych,
- studzienki należy wykonywać na uprzednio wzmocnionym dnie wykopu
- studzienki wykonywać należy zasadniczo w wykopie szerokoprzestrzennym.

Sposób wykonania studzienek (przelotowych, połączeniowych) przedstawiony jest w Katalogu Budownictwa oznaczonego symbolem KB-4.12.1 (7, 6, 8), Studzienki rewizyjne składają się z następujących części:

- komory roboczej,
- komina wjazdowego,
- dna studzienki,
- wjazdu kanałowego,
- stopni zjazdowych.

Przejścia rur kanalizacyjnych przez ściany studni należy obudować i uszczelnić materiałem plastycznym zgodnym z zaleceniami producenta rur. Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z wyprofilowaną kinetą.

Dno studzienki powinno mieć spadek co najmniej 3‰ w kierunku kinety. Studzienki powinny być wyposażone we włazy typu ciężkiego wg PN-H-74051-02.

Poziom wjazdu w powierzchni utwardzonej powinien być z nią równy, natomiast w

trawnikach i zieleńcach górna krawędź wjazdu powinna znajdować się na wysokości min. 8cm ponad poziomem terenu.

W ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy zamontować mi-jankowo stopnie zjazdowe w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m.

#### **5.4.4. Studzienki ściekowe**

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzania wód opadowych z jezdni dróg i placów, powinny być z kratą żeliwną z zawiasem i rygłem D400, koszem i osadnikiem o głębokości 0,8m. Podstawowe wymiary studzienek powinny wynosić:

- głębokość studzienki od wierzchu skrzynki wpustu do dna wylotu przyka-nalika 1,20m (wyjątkowo - mniej),
- średnica osadnika 0,50m.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2cm poniżej ścieku jezdni. Lokalizacja studzienek wynika z rozwiązania drogowego. Przy umieszczeniu kratek ściekowych bezpośrednio w nawierzchni, wierzch kraty powinien znajdować się 0,5cm poniżej poziomu warstwy ścieralnej. Każdy wpust powinien być podłączony do kanału za pośrednictwem studzienki rewizyjnej połączeniowej lub wyjątkowo za pomocą wpustu bocznego.

#### **5.4.5. Odwodnienie liniowe**

Metoda układania odwodnienia liniowego:

- wytyczenie trasy i wykonanie wykopu
- wylanie w wykopie ławy fundamentowej z betonu klasy B45 o wysokości 10cm i szerokości o 20cm szerszy niż szerokość korytka
- na świeżo wylanym fundamencie układać kolejne elementy kanału, zaczynając od najgłębszego punktu (skrzynka odpływowa). Korytka powinny mieć zdjęte ruszty i wstawione do środka rozpórki dystansowe (np. z drewna)
- po dokładnym ustawieniu korytek na ławie fundamentowej należy prze prowadzić stabilizację boczną, wypełniając przestrzeń wzdłuż kanału do wymaganej wysokości betonem tej samej klasy co użyty w fundamencie. Wylewanie betonu należy wykonywać odcinkami
- ułożenie korytek w planie powinno być zgodne z kierunkiem strzałki wytłoczonej na korytkach
- Przy zagęszczaniu powierzchni pod nawierzchnią w pobliżu kanału należy wykonać odpowiednie zabezpieczenie, żeby wykluczyć mechaniczne uszkodzenia korytek
- Po związaniu betonu można usunąć rozpórki i nałożyć ruszty
- Ostateczna nawierzchnia powinna zostać ułożona ok. 3-5mm wyżej niż korytko łącznie z rusztem.

#### **5.4.6. Izolacje**

Studzienki 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 dwukrotne posmarowanie lepikiem asfaltowym stosowanym na gorąco wg PN-C-96177. 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.

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

Zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami grubości 20 cm. Rura powinna być przykryta 30cm nadsypki z piasku. Materiał zasypkowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Wskaźnik zagęszczenia Proctora powinien wynosić 0,97. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 00.00 Wymagania ogólne.

#### **6.2. Kontrola, pomiary i badania**

##### **6.2.1 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- Sprawdzenie rzędnych istniejących studzienek przyłączeniowych
- zakwalifikowania gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- wytyczenie trasy przewodu, założenie reperów roboczych
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

##### **6.2.2. Kontrola, pomiary i badania w czasie robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie poprawności użytych materiałów
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1cm,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podsypki, obsypki i zasypki z piasku
- 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. 3. Dopuszczalne tolerancje i wymagania**

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0, 01 m,

- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3\text{cm}$ ,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5\text{cm}$ ,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5\text{mm}$ ,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać  $-5\%$  projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i  $+10\%$  projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- wskaźnik zagęszczenia zasypki wykopów określony w trzech miejscach na długości  $100\text{m}$  powinien być zgodny z ST
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5\text{mm}$ .

#### **6. 2. 4. Próba dla kanałów grawitacyjnych**

Szczelność przewodów i studzienek kanalizacji grawitacyjnej powinna gwarantować utrzymanie przez okres 30minut ciśnienia próbnego, wywołanego wypełnieniem danego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu. Ciśnienie to nie może być mniejsze niż  $10\text{kPa}$  i większe niż  $50\text{kPa}$ , licząc od poziomu wierzchu rury.

Wymagania dotyczące szczelności przewodów są spełnione jeśli uzupełnianie wody do początkowego jej poziomu nie przekracza dla powierzchni zwilżonej:

- $0,15\text{ dm}^3/\text{m}^2$  dla przewodów
- $0,2\text{ dm}^3/\text{m}^2$  dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączowymi
- $0,4\text{ dm}^3/\text{m}^2$  dla studzienek kanalizacyjnych

Wyniki badań powinny być wpisane do dziennika budowy, który z protokołem próby szczelności przewodu, inwentaryzacją geodezyjną oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z PN i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur i kształtek, studzienek, wpustów jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu kanalizacji.

## **7. Obmiar robót**

Zgodnie z Warunkami Umownymi

## **8. Odbiór robót**

Zgodnie z Warunkami Umownymi

## **9. Podstawa płatności**

Płatności realizowane zgodnie z zapisami zawartymi w Umowie

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Normy

1. PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
2. Pn-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
3. PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
4. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu
5. PN-B-06751 Wyroby kanalizacyjne kamionkowe. Rury i kształtki. Wymagania i badania
6. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
7. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
8. PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna
9. PN-B-12751 Kamionkowe rury i kształtki kanalizacyjne. Kształty i wymiary
10. PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe
11. PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
12. PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania
13. PN-H-74051-01 Włazy kanałowe. Klasa A (włazy typu lekkiego)
14. PN-H-74051-02 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego)
15. PN-H-74080-01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania
16. PN-H-74080-04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C
17. PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych
18. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
19. BN-86/8971-06. 02 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe
20. BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
21. PN-EN 476, marzec 2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej
22. PN-EN 1610, marzec 2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
23. PN-B-10729, marzec 1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne
24. PN-EN 752-4, marzec 2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Obliczenia hydrauliczne i oddziaływanie na środowisko
25. PN-EN 752-2, styczeń 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania
26. PN-EN 752-5, marzec 2001 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Modernizacja
27. PN-EN 752-1, styczeń 2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
28. PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, kontrola jakości.
29. PN-B-10736, marzec 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych.
30. PN-EN 288-1: 1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Przepisy ogólne dotyczące łączenia spawaniem.
31. PN-EN 288-2: 1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Instrukcja technologiczna spawania łukowego.
32. PN-EN 288-3: 1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Badania technologii spawania łukowego stali.
33. PN-EN 288-6: 1999 Wymagania i badania dla procedur spawalniczych. Uznawanie na podstawie uzyskanej praktyki.



34. PN-EN 970: 1999 Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne.
35. PN-EN 25817: 1997 Złącza stalowe spawane łukowo. Wytyczne do określania poziomów jakości według niezgodności spawalniczych.
36. PN-74/B-02480 Grunty budowlane. Podział, nazwy, symbole i określenia.
37. PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
38. PN-B-10736, marzec 1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
39. BN-66/6774-01 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych. Żwir i pospółka.
40. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
41. BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
42. ZAT/97-001-001 Rury i kształtki z PE i elementy łączące w rurociągach ciśnieniowych do wody.
43. PN-EN 1401 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne beciśnieniowe systemy przewodowe z PVC-U do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu

## 10. 2. Inne dokumenty

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. COBRTI INSTAL, zeszyt nr9, 2003r
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano montażowych, cz. II, Arkady 1988
3. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót bud. -mont, część V, Arkady 1988r.
4. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych, 1994r.
5. Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986r.
6. Katalog Budownictwa:
  - KB4-4. 12. 1(5) Wpusty uliczne
  - 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)
  - KB4-3. 3. 1. 10. (1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg (październik 1983)
  - KB1-22. 2. 6. (6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm; wysokości 30 lub 60 cm
7. „Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982r.
8. Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.
9. 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 1984 r.
10. Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dn. 28 marca 1972r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy

przy wykonywaniu robót budowlano montażowych i rozbiórkowych Dz. U. nr 13/72 poz. 93

11. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dn. 2 listopada 1954r, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy spawaniu i cięciu metali Dz. u. nr 51/54 poz. 25
12. Rozporządzenie Ministra Pracy i Opieki Społecznej oraz Zdrowia z dn. 15 maja 1954r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy użytkowaniu butli z gazami sprężonymi, skroplonymi i rozpuszczonymi pod ciśnieniem Dz. U. nr 29/54 poz. 115 z późniejszymi zmianami nie dotyczącymi przedmiotu niniejszych warunków.
13. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 12. 04. 2002 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie. Dz. U. 75/2002.
14. Ustawa Prawo Budowlane z dnia 7 lipca 1994r. wraz z późniejszymi zmianami.