

---

**DROSAN**

**P R O J E K T**

---

16-010 Wasilków ul. Gen. Sosnkowskiego 10

tel. (85) 719-43-22 NIP 542-278-57-30

---

# ***SPECYFIKACJA*** ***TECHNICZNA***

## ***PRZEBUDOWY I BUDOWY KANALIZACJI DESZCZOWEJ***

**CPV 45232400-6**

***Obiekt :*** Budowa infrastruktury i nawierzchni w  
ul. Ekologicznej w Grajewie.

***Inwestor :*** Burmistrz Miasta Grajewo ul. Strażacka 6A  
19-200 Grajewo.

***Projektant :*** Marian Wojciula  
upr.BŁ-455/74; BŁ-67/77  
PDL/IS/1679/01

Białystok 10. 11. 2009 r

**SPECYFIKACJA  
TECHNICZNA SZCZEGÓŁOWA  
WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT**

**W ZAKRESIE PRZEBUDOWY I BUDOWY KANALIZACJI  
DESZCZOWEJ W UL. EKOLOGICZNEJ W GRAJEWIE.**

**CPV 45232400-6**

**SPIS TREŚCI**  
**SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ.**

- 1. WSTĘP S- 03.00.00**
  - 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznych**
  - 1.2. Zakres stosowania ST**
  - 1.3. Zakres robót objętych ST**
  - 1.4. Określenia podstawowe**
  - 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**
- 2. MATERIAŁY**
  - 2.1. Rury kanalizacyjne**
  - 2.2. Studzienki kanalizacyjne z el. beton. i żelbet.**
  - 2.3. Stopnie żłazowe**
  - 2.4. Piasek na podsypkę i obsypkę rur**
  - 2.5. Materiały izolacyjne i uszczelniające**
  - 2.6. Składowanie materiałów na placu budowy**
  - 2.7. Odbiór materiałów na budowie**
- 3. SPRZĘT**
- 4. TRANSPORT**
- 5. WYKONANIE ROBÓT**
  - 5.1. S - 03.00.00 Prace wstępne:**
  - 5.2. Roboty przygotowawcze**
  - 5.3. Roboty ziemne.**
  - 5.4. Podsypka**
  - 5.5. Roboty demontażowe.**
  - 5.6. Roboty montażowe.**
    - 5.6.1. Głębokość ułożenia kanału**
    - 5.6.2. Opuszczanie rur do wykopu.**
    - 5.6.3. Układanie rur.**
  - 5.7. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne, połączeniowe i ściekowe.**
  - 5.8. Zasyp wykopu**
  - 5.9. Ochrona przed korozją**
- 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**
- 7. OBMIAR ROBÓT**
- 8. ODBIÓR ROBÓT**
- 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**
- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE**
  - 10.1. Normy**
  - 10.2. Inne dokumenty**

## **1.0. WSTĘP S – 03.00.00.**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej(ST).**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przebudową i budową zewnętrznej kanalizacji deszczowej w ul. Ekologicznej w Grajewie.

### **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 ST.**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy i budowy kanalizacji deszczowej.

W zakres tych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty demontażowe
- roboty montażowe,
- budowa studni i wylotów,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości.

### **1.4. Określenia podstawowe.**

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

**1.4.1. Kanał** – liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

**1.4.2. Kanał ściekowy deszczowy** – kanał przeznaczony do odprowadzenia wód opadowych.

**1.4.3. Kanał zamknięty** – kanał, którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty.

**1.4.4. Przykanalik** – kanał przeznaczony do odprowadzenia wód opadowych ze studni ściekowych.

**1.4.5. Kanał przełazowy** – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej większej lub równej 1.0 m.

**1.4.6. Kanał nieprzełazowy** – kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1.0 m

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

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

**1.4.9. Studzienka prefabrykowana** – studzienka, której co najmniej zasadniczą część komory roboczej i komin wjazdowy są wykonane z prefabrykatów.

**1.4.10. Studzienka kołowa** – studzienka z komorą roboczą w kształcie koła w przekroju poziomym.

**1.4.11. Studzienka prostokątna** – studzienka z komorą roboczą w kształcie prostokąta.

**1.4.12. Komora robocza** – zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.

**1.4.13. Komin włazowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu , przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.

**1.4.14. Kinetą** – wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej , przeznaczone przepływu ścieków.

**1.4.15. Wysokość komory roboczej** – odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej ,lub innego elementu przykrycia komory roboczej , a rzędną spocznika przy ścianie komory.

**1.4.16. Spocznik** – element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.

**1.4.17. Właz kanałowy** – element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemny studzienek kanalizacyjnych , składający się z korpusu i pokrywy.

**1.4.18. Eksfiltracja** – przenikanie (ubytek) wód lub ścieków z przewodu kanalizacyjnego do gruntu.

**1.4.19. Infiltracja** – przenikanie wód gruntowych do przewodu kanalizacyjnego.

**1.4.20. Płyta pokrywowa (pośrednia)** – płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.

**1.4.21. Wylot kanału** – obiekt na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

**1.4.22. Wpust ściekowy (deszczowy)** – urządzenie do odbioru wód opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania , oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową , poleceniami Kierownika Projektu oraz sztuką budowlaną.

## **2.0. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST – D.

### **2.1. Rury kanalizacyjne**

**2.1.1. Rury kanalizacyjne PVC-U strukturalne kielichowe klasy sztywności SN8 wg PN-74/C-89200** [27] o złączach uszczelnionych uszczelką gumową na wcisk muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego Instytucje.

**2.1.2. Kształtki kanalizacyjne z PVC-U lub PP** – produkowane w systemie zgodnym z przyjętymi rurami kanalizacyjnymi z PVC-U (pkt 2.1.1) muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez powołane do tego Instytucje.

## **2.2. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych.**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać w sposób odpowiadający wymaganiom normy PN-92/B-10729 [8].

### **2.2.1. Beton hydrotechniczny.**

Beton do budowy studzienek kanalizacyjnych oraz wylotów powinien odpowiadać wymaganiom normy BN-62/6738-03 [14].

### **2.2.2. Beton zwykły.**

Beton zwykły służy do wykonania ławy lub otuliny kanału , powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-06250 [15].

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

Zaprawy budowlane do połączenia elementów prefabrykowanych , powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-90/B-14501[16].

### **2.2.4. Woda.**

Woda do betonu i zapraw powinna spełniać wymagania normy PN-88/B-32250[17].

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

Piasek do zapraw powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-79/B-06711 [21].

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

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne odpowiadające wymaganiom normy PN-86/B-06712[23].

### **2.2.7. Cement portlandzki 25 lub 35.**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-88/B-30000[24].

### **2.2.8. Cement hutniczy 25 lub 35.**

Cement hutniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-B-19701.

### **2.2.9. Kręgi żelbetowe.**

Kręgi żelbetowe powinny spełniać wymagania normy BN-86/8971-08[1].

### **2.2.10. Włazy kanałowe** powinny odpowiadać wg PN-EN124:2000[3].

- typ ciężki D, wg PN-H-74051-2:1994 [5].

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

Płyty żelbetowe nastudzienne powinny odpowiadać KB4-4.12.1. [36].

PP 144 x 60 mm

PP 168 x 60 mm

## **2.3. Stopnie złazowe.**

Stopnie złazowe do studzienek kanalizacyjnych wg PN-64/H-74086 [2].

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

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-87/B-01100[22].

Żwir , tłuczeń na podsypkę filtracyjną powinien odpowiadać PN-87/B-01100 [22].

## **2.5. Materiały izolacyjne i uszczelniające.**

**2.5.1. Kit olejowy i poliestrowy** – to kity budowlane trwale plastyczne służące do uszczelniania przejść rur przez ściany studzienek wg BN-85/6753-02.

**2.5.2. Papa izolacyjna** – powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415[31].

**2.5.3. Lepik asfaltowy** wg PN-74/B-26640[32].

**2.5.4. Izoplast R i B.**

Izoplast „R” – kompozycja bitumiczno-rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

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

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

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

Rury z tworzyw sztucznych przechowywać w pozycji poziomej w stosach o wysokości nie przekraczającej 1.5 m. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem z ułożeniem równolegle przy stykających się wzajemnie kielichach. W przypadku pionowego składowania rur betonowych ilość warstw nie może przekroczyć 2.

Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta.

Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1.8 m.

Przy pionowym składowaniu stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur.

Rury PVC, PP i żeliwne należy składować pod zadaszeniem.

Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo.

Cement, materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym. Kruszywa tj. żwir, pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów. Studzienki kanalizacyjne i ściekowe oraz kształtki z PVC należy składować pod zadaszeniem, w opakowaniach fabrycznych.

## **2.7. 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 Kierownika Projektu.

### **3.0. SPRZĘT.**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-D.

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

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę mechaniczną do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0.25 – 0.60 m<sup>3</sup> ,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, ubijaki i zagęszczarki mechaniczne,
- samochody samowyładowcze.

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

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

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

### **4.0. TRANSPORT.**

Ogólne wymagania dotyczące transportu wg ST-D.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

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

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej. Pierwszą warstwę rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury. Przy wielowarstwowym ułożeniu rur , górna warstwa



nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.

Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów. Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów.

Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu ciężkiego typ B-D mogą być przewożone luzem. Mieszkankę betonową należy przewozić w odpowiednich warunkach nie powodujących: segregacji składników, zmiany składu mieszanki oraz jej zanieczyszczenia. Przy przewożeniu rur PVC, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Rury należy chronić przed wpływem temperatury powyżej 30°C.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT.**

### **5.1. Prace wstępne.**

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

W granicach terenu budowy kanału Wykonawca założy stały punkt niwelacyjny o rzędnej podanej w dokumentacji tzw. reper roboczy.

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

- Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego stanowi Dokumentacja Projektowa i Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi rur i studzienek przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanałów.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w pryzmy, poza zasięgiem robót.
- Usunięcie nawierzchni asfaltowych wraz z podbudową przy przekroczeniu pod istniejącymi drogami lokalnymi. Zdjęty materiał należy złożyć tak, aby zapobiec mieszanii z ziemią przeznaczoną do odwozu.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości

wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.

- W miejscach , gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków , budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

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

Wykopy pod kanalizację deszczową należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z wymaganiami norm BN-83/8836-02[15] i PN-68/B-06050 przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1.25,
- w gruntach niespoistych 1:1.50,

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

Wykop należy prowadzić od odbiornika. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem wymaganym w Dokumentacji Projektowej. Ostatnie 10 cm głębokości wykopu , wybrać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1.0 m od jego krawędzi , aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian złożone jest z oddzielnych odcinków tzw. klatek o długości 4.0-5.0 m , z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie.

Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

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

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów.

Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucanie nad krawędzią wykopu. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie

wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W gruntach nawodnionych należy wykonywać wykopy o ścianach umocnionych. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca'1.0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźnie i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m.

#### **5.4. Podsypka.**

Dla kanału deszczowego budowanego w gruntach suchych, o podłożu niepiaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 15 cm. Podsypkę należy zagęścić mechanicznie.

Dla kanału budowanego w gruncie nawodnionym należy wykonać podsypkę filtracyjną ze żwiru lub grysłu grubości 20 cm z ułożeniem drenażu o śr. 50 do 80 mm, oraz studzienek zbiorczych w dnie wykopu wykonanych z rur betonowych o śr. 500 mm, w odległości co 50 m. Woda ze studzienek zbiorczych zostanie odpompowana i odprowadzona poza zakres robót.

#### **5.5. Roboty demontażowe.**

Na odcinku pomiędzy studnią rewizyjną nr D2, a studnią nr D8, istniejący kanał deszczowy kd 500, należy w całości zdemontować. Zdemontować należy również na tym kanale wszystkie studnie rewizyjne istniejące. Do demontażu przewidziano także istniejący kanał kd300 między studnią rewizyjną nr D14, a studnią D17 i istniejący kanał deszczowy kd400 pomiędzy studnią rewizyjną D25, a studnią d29. Materiały z demontażu wywieźć i złożyć w miejsce wskazane przez Inwestora.

#### **5.6. Roboty montażowe.**

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków. Zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz spełniać warunki określone w normie PN-B-10735 :1992. Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do projektowanej linii dna – krzyżem celowniczym. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

#### **5.6.1. Głębokość ułożenia kanału.**

Przy niestosowaniu izolacji cieplnej i środków zabezpieczających podłoże i przewód przed przemarzaniem, głębokość ułożenia przewodu powinna być taka, aby jego przykrycie  $h$  od wierzchu przewodu do projektowanego terenu było większe niż głębokość przemarzania gruntów  $H_z$  o 0.20 m zgodnie z PN-92/B-10735 [15]. W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się zmniejszenie przykrycia  $h$  jednak nie więcej niż 0.10 m.

#### **5.6.2. Opuszczanie rur do wykopu.**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, ręcznie za pomocą lin konopnych lub mechanicznie wielokrążkiem powieszonym na trójnogu lub dźwigiem samochodowym. Przy opuszczaniu rur zaleca się również stosowanie specjalnych haków z długim ramieniem. Wymiary i wytrzymałość haka powinny być dostosowane do wielkości i ciężaru rur opuszczanych.

#### **5.6.3. Układanie rur.**

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Kielichy rur w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Właściwe położenie ułożonej rury w stosunku do kierunku osi kanału sprawdza się pionem, a w stosunku do linii dna projektowanego tzw. krzyżem celowniczym lub łąką mierniczą i niwelatorem. Odległość górnej krawędzi poprzeczki krzyża celowniczego do jego dolnego końca stanowi odległość płaszczyzny wyznaczanej przez ławy celowników od płaszczyzny projektowanego dna kanału i powinna wyrażać się w pełnych metrach lub półmetrach. Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego kanału. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże podsypką z piasku lub żwiru dobrze zagęszczonego.

Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

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

#### **5.6.4. Połączenia rur kanalizacyjnych.**

Połączenie rur PVC-U kielichowych uszczelką gumową na wcisk.

#### **5.6.5. Regulacja studzienek ściekowych i kanalizacyjnych.**

Dla dostosowania włączów studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów studzienek ściekowych, (regulację pionową), należy dokonać przez wykonanie ramek dystansowych lub podmurowanie z cegły kanalizacyjnej na zaprawie cementowej kl. 80.

#### **5.6.6. Projektowane studnie ściekowe.**

Projektowane studnie ściekowe należy wykonać z kregów betonowych o śr. 500 mm z osadnikiem  $H=0.5$  m, pierścieniem odciążającym betonowym, wpustem deszczowym ulicznym żeliwnym krawężnikowym D400.

#### **5.7. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne, połączeniowe i ściekowe.**

Studzienki kanalizacyjne należy wykonać zgodnie z PN-92/B-10729 [16].

##### **5.7.1. Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych.**

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

Ponadto powinny być spełnione następujące warunki:

- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki,
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do studzienki,
- studzienka nie powinna znajdować się pod krawężnikiem.

Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinna być nie mniejsza niż 1.0 m.

##### **5.7.2. Stateczność i wytrzymałość.**

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

Studzienka powinna być posadowiona na odpowiednim fundamencie.

##### **5.7.3. Wymiary studzienek.**

Wysokość komory roboczej studzienki nie powinna być mniejsza niż 2.0 m. W przypadku, gdy głębokość ułożenia kanału oraz warunki ukształtowania terenu nie mogą zapewnić tej wysokości, dopuszcza się wysokość komory roboczej mniejszą niż 2.0 m.

##### **5.7.4. Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych.**

Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych.

Zaleca się:

- beton hydrotechniczny wg BN-62/6738-03 [14] wraz z domieszkami uszczelniającymi,
- kręgi żelbetowe wg BN-86/8971-08[1].

Studzienki należy wykonać o konstrukcji tradycyjnej monolityczno prefabrykowanej.

Pod dno należy ułożyć podsypkę z piasku grubości 20 cm w gruncie suchym, ze żwiru z drenażem w gruncie nawodnionym. Na podsypkę należy ułożyć podłoże z betonu chudego o grubości 10 cm , następnie wykonać izolację przeciwwilgociową z dwóch warstw papy na lepiku i dno grubości 25 cm z betonu B-20 hydrotechnicznego. Ściany studzienek do wysokości 0.30 m ponad górną powierzchnię kanału należy wykonać z betonu B-20 hydrotechnicznego. W dnie studzienki należy wykształcić kinetę z betonu B-15 hydrotechnicznego. W przypadku zmiany średnicy kanału kineta powinna stanowić przejście z jednego przekroju w drugi. Spadek spocznika kinety powinien wynosić 5% . Na tak wykonaną dolną część studzienki należy ułożyć kręgi betonowe, płytę przykrywkową i wąż kanałowy. Ilość kręgów jest uzależniona od głębokości studzienki. Styki kręgów i płyty nakrywowej należy wypełnić zaprawą cementową kl.80. Osadzenie wążów i stopni wążowych należy wykonać również na zaprawie cementowej klasy 80. Odstęp stopni wążowych co 30 cm. Przejście rur PVC przez ściany studzienek należy uszczelnić kitem poliestrowym białym. Zewnętrzne ściany studzienek należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem „R” w gruntach suchych a w nawodnionych izoplastem „B” lub 2 x papa na lepiku. Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nietynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko. Kominy wążowe studzienek o głębokości powyżej 3.0 m powinny być wykonane z kręgów żelbetowych o średnicy wewnętrznej 0.80 m. Włazy kanałowe powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm. Włazy należy usytuować nad stopniami wążowymi , w odległości 0.10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Studzienki usytuowane w drogach lub innych miejscach narażonych na Obciążenia dynamiczne powinny być wyposażone we wąż typu ciężkiego wg PN-H-74051- 2:1994[5] [D400,B125]. W innych przypadkach zaleca się stosowanie wążów typu lekkiego wg PN-H-74051-1 [4]. Poziom górnej powierzchni wążu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast w trawnikach i zieleńcach powinien znajdować się co najmniej 8 cm ponad terenem.

#### **5.8. Zasyp wykopu.**

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

Zasypanie kanału należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi i warstwami grubości 10-20 cm, drewnianymi ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2.5-3.5 kg. Do zasypu należy używać gruntów sypkich, mało spoistych nie zawierających kamieni,

oraz torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić styków izolacji. Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej. W/w warunki należy zastosować przy zasypie studzienek, komór i wylotów. Kanały z rur PVC-U należy obsypać piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury.

#### **5.8.1. Zasypywanie kanału do poziomu terenu.**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie. Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

#### **5.8.2. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu.**

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia. Przy zwalnianiu rozpór należy możliwie unikać wstrząsów w otaczającym gruncie. W miejscach zagrożonych wyjmuje się po 1 wyprase z obydwu stron wykopu. W gruntach spoistych można prowadzić rozbiórkę 3-4 wyprasek od razu.

#### **5.9. Ochrona przed korozją.**

Zewnętrzne ściany studzienek rewizyjnych, połączeniowych i ściekowych oraz wylotów należy zaizolować 2 x lepikiem lub izoplastem „R”. Elementy metalowe jak: stopnie żłazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym. Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany studzienek zaizolować 2 x izoplastem B lub papą na lepiku ze ścianką dociskową.

#### **6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-D-U.00.00.00.

##### **6.1. 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.

##### **6.2. Badanie zgodności z Dokumentacją Projektową.**

- a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Dokumentacji Projektowej i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- d) Sprawdzenie założonych ław celowniczych w nawiązaniu do reperów.

e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

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

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

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

#### **6.3.2. *Sprawdzenie metod wykonania wykopów*** – wykonuje się przez oględziny Zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.

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

Przeprowadza się przez :

- pomiar nachylenia skarp przy użyciu szablonu z dokładnością do 1° i porównanie z Dokumentacją,
- sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne,
- pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0.1 m.

#### **6.3.4. *Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego*** – przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia , czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

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

#### **6.3.5. *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.

#### **6.3.6. *Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego.***

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne. Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

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

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

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



Badanie przeprowadza się przez pomiar:

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

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

##### **6.6.1. *Badanie ułożenia przewodu.***

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

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

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

##### **6.6.3. *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 5 mm.

##### **6.6.4. *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.

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

Sprawdzenie wykonania połączeń zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### **6.6.6. *Badanie odbiorcze studzienek.***

Badania te polegają na:

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od przewodów i kabli,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar

- odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany , oraz zastosowania właściwego typu włazu,
- sprawdzenie stopni złączowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzenie komina włazowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,

#### **6.7. 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.

Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej.

Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

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

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

###### Prace wstępne

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby. Poziom zwierciadła wody lub ścieków , w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0.5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej.

Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć 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 w/w danych wylicza się  $V_w$  w  $m^3$ .

###### Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu.

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0.5 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łata niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako  $H$  w m.

Dokładność pomiaru do 1 cm. Napełnianie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości  $H$ , przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go przez 16 godz. dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godziny dla

przewodów kamionkowych , żeliwnych i z tworzyw sztucznych. Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

Pomiar ubytku wody.

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu H. Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności. W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej  $1.1 V_w$  – dopuszczalna ilość ubytku wody. W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm. Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek , a więc wielkość ubytku wody  $V_w$ . W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

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

- 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) Dla przewodu z rur i prefabrykatów żelbetowych z betonu wstępnie sprężonego lub przewodu i studzienek o monolitycznej konstrukcji żelbetowej z betonu wibracyjnie zagęszczonego, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $V_{w2}$  nie może przekroczyć wielkości  $0.04 \text{ dm}^3$  na  $\text{m}^2$  powierzchni wewnętrznej przewodu w ciągu jednej godzin próby. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się co najmniej 8h.
- c) Dla przewodu z rur betonowych kielichowych i kamionkowych oraz studzienek z prefabrykatów lub rur bez względu na ich rozmiary i kształt , dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $V_{w3}$  nie powinien przekroczyć wielkości  $0.3 \text{ dm}^3$  na  $\text{m}^2$  powierzchni przewodu lub studzienki w ciągu jednej godziny próby. Czas trwania próby szczelności  $t$  nie może być krótszy niż 8h.
- d) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami , należy obliczać wg wzorów:  
- dla poz.a – przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów

$$V_w = (0.04 F_r + 0.3 F_s) \times t \quad \text{w dm}^3$$

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

$$V_w = 0.04(F_r + F_s) \times t \quad \text{w dm}^3$$

gdzie:

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

$F_r$  - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,

$t$  - czas trwania próby  $t = 8h$ .

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

##### Prace wstępne.

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości  $L_p$  i średnicy  $d_z$  pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń. Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte. Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu. Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0.50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni  $F_s$ .

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

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0.5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je  $H_s$  i  $H_z$  i zmierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm. W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem  $\pm 2$  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 umożliwiające 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 czas z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu  $H_z$  i w kiniecie studzienek

$h_s$  na górnym i dolnym końcu badanego przewodu. W czasie trwania próby szczelności, należy prowadzić obserwację co 30 min, i robić odczyty położenia zwierciadła wody na zewnątrz i w kiniecie poszczególnych studzienek. Dokładność odczytów  $H_z$  do 1 cm i  $h_s$  do 5 mm.

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

Infiltracja wód gruntowych  $V_p$  do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości  $V$  odczytanej przy napełnieniu  $h_s$  w dowolnej 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  $V_w$  dm<sup>3</sup> przy zastosowaniu studzienek:

- z prefabrykatów  $V_w = (0.04 F_r + 0.3 F_s) \times t$  w dm<sup>3</sup>
- wykonanych monolitycznie  $V_w = 0.04(F_r + F_s) \times t$  w dm<sup>3</sup>

Czas trwania próby  $t = 8$  h.

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

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

Badanie należy wykonać przez pomiar wysokości zasypu nad wierzchem przewodu, która dla rur betonowych i żelbetowych oraz PVC powinna wynosić co najmniej 0.50 m. Zbadanie dotykiem sykości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu zagęszczenia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0.1 m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50.0 m.

## **7.0. OBMIAR ROBÓT.**

Jednostką obmiarową dla budowy kanalizacji deszczowej jest 1 m rury każdego typu i średnicy.

## **8.0. ODBIÓR ROBÓT.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-D-U.00.00.00.

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

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Dokumentacją Projektową. Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych

faz robót podlegających a mianowicie : zakryciu: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- 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 (pkt.8.1.)
- 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 zastały 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.

#### **9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

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

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

Cena wykonania robót obejmuje :

- roboty przygotowawcze
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- opracowanie projektu i wykonanie odwodnienia wykopu,
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie rur kanalizacji deszczowej,
- wykonanie studni kanalizacyjnych i wylotów,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- zasypanie wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

#### **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE.**

##### **10.1. Normy.**

BN-86/8971-08	Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe
PN-64/H-74086	Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.
BN-83/8971-06.00	Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-H-74051:1994	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania.
PN-H-74051-2:1994	Włazy kanałowe. Klasa B,C, D.
PN-53/B-06584	Rury betonowe. Budowa kanałów w wykopach.
PN-92/B-10735	Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-92/B-10729	Kanalizacja . Studzienki kanalizacyjne.
PN-87/B-010700	Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia , Terminologia.
PN-93/H-74124	Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji , badanie typu i znakowanie.
PN-85/B-01700	Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
BN-62/6738-03	Beton hydrotechniczny. Składniki betonu. Wymagania techniczne.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-86/B-01300	Cementy. Terminy i określenia.
PN-88/B-30030	Cement. Klasyfikacja.
PN-79/B-06711	Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.
PN-87/B-01100	Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-86/B-01802	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.
PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenia.
PN-74/C-89200	Rury z nieplastyfikowanego polichlorku winylu. Wymiary.
BN-85/6753-02	Kity budowlane trwale plastyczne , olejowy i poliestyrenowy.
BN-78/6354-12	Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.
PN-76/B-12040	Ceramiczne rurki drenarskie.
PN-88/H-74080/01	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.
PN-88/H-74080/04	Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa D.
PN-85/B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia.
PN-90/B-04615	Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.
PN-74/B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno.
PN-74/B-24622	Roztwór asfaltowy do gruntowania.
PN-76/B-12037	Cegła kanalizacyjna.



## **10.2. Inne dokumenty.**

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych opracowanych przez „Transprojekt” Warszawa.

Katalogi Budownictwa:

KB4-4.12.1(6) Studzienki kanalizacyjne połączeniowe.

KB4-4.12.1(7) Studzienki kanalizacyjne przelotowe.

KB4-4.12.1(9) Studzienki kanalizacyjne spadowe.

KB4-3.3.1.10(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg.

Instrukcja projektowania , wykonania i odbioru instalacji rurociągowych z nieplastyfikowanego polichlorku winylu i polietylenu.

Zewnętrzne sieci kanalizacyjne z rur PVC.

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II.

Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY – 1987 r.

Ogólne wytyczne projektowania kanalizacji zewnętrznej i drenaży z rur karbowanych z PE-HD firmy ADS Advantec Drainage System Inc.

Columbus, Ohio 43221 USA – przedstawiciel SDK – Katowice.

Katalog wyrobów rur kanalizacyjnych i drenażowych dwuściennych z polipropylenu -POLYPIPE Wrocław.

Katalog studzienek kanalizacyjnych i ściekowych z polipropylenu POLYPIPE – Wrocław.

**Uwaga:** *Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o obowiązujące normy i przepisy.*

**Autor opracowania :**

**Marian Wojciula**