

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST- S-05

## KANALIZACJA DESZCZOWA

Nazwa zadania inwestycyjnego: . Budowa sieci kanalizacji deszczowej dla 10 odcinków dróg gminnych – ul. Jodłowa, Wrzosowa, Kwiatowa, Wiśniowa, Krótka, Bukowa, Leśna, Modrzewiowa, Podgórna, i Paderewskiego w m. Łagów.

**Inwestor: Gmina Łagów**

**ul. 1-go Lutego 7**

**66 – 220 Łagów**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST.

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej w ramach zadania inwestycyjnego p.n. Budowa sieci kanalizacji deszczowej dla 10 odcinków dróg gminnych – ul. Jodłowa, Wrzosowa, Kwiatowa, Wiśniowa, Krótka, Bukowa, Leśna, Modrzewiowa, Podgórna, i Paderewskiego w m. Łagów.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Niniejsza Specyfikacja Techniczna dotyczy budowy kanalizacji deszczowej oraz urządzeń oczyszczających, rozsączających wody opadowe oraz przepompowni wód opadowych i związana jest z wykonaniem n/w Robót:

- przepompownia ścieków – 1 kpl.
- sieć kanalizacji deszczowej tłocznej  $\varnothing$  63 mm PE SDR 17 – 209,48 mb,
- sieć kanalizacji deszczowej grawitacyjnej  $\varnothing$  160 mm PCV SN 8 – 50,89 mb,
- sieć kanalizacji deszczowej grawitacyjnej  $\varnothing$  200 mm PCV SN 8 – 203,67 mb,
- sieć kanalizacji deszczowej grawitacyjnej  $\varnothing$  250 mm PCV SN8 – 192,84 mb,
- sieć kanalizacji deszczowej grawitacyjnej  $\varnothing$  315 mm PCV SN8 – 22,73 m,
- system retencyjno – rozsączający wód opadowych – 1 kpl.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami:

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

*Infiltracja* - przenikanie wody gruntowej do przewodu.

*Eksfiltracja* - przenikanie (ubytek) wody lub ścieków do gruntu.

*Kanał deszczowy* - liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków opadowych.

---

*Przewód tłoczny ciśnieniowy* – przewód kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje wskutek ciśnienia wytworzonego przez pompy.

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

*Kanał boczny* - kanał doprowadzający ścieki opadowe do kanału zbiorczego.

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

*Krata* - ruchoma część wpustu deszczowego umożliwiająca odbiór wód powierzchniowych.

*Osadnik wód opadowych* - obiekt, w którym następuje częściowe osadzenie zawieszin znajdujących się w ściekach opadowych.

*Płyta przykrycia studzienki* - płyta przykrywająca komorę roboczą.

*Skrzynka rozsączająca* – element odwodnienie filtrujący i podczyszczający ścieki opadowe przed wprowadzeniem w grunt.

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

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

*Studzienka kaskadowa (spadowa)* - studzienka kanalizacyjna umożliwiająca odpływ ścieków wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.

*Studzienka wlotowa* - studzienka prefabrykowana usytuowana w dnie rowu przydrożnego przed wlotem do kanalizacji doprowadzającej ścieki do urządzeń oczyszczających.

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

*Studzienka ściekowa* - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.

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

*Wylot ścieków* - element na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika.

## 1.5 . Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w Specyfikacji Technicznej DM.00.00.00

## 2. Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej.

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

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

### 2.1. Rury kanałowe i przewodowe

- Rury do budowy kanalizacji grawitacyjnej:
  - Dn 160 mm do 315 mm z PCV wraz z kształtkami i czyszczakami o sztywności obwodowej minimum SN8 o ścianie litej, łączone kielichowo lub poprzez dwukielich, zgodnie z zaleceniami producenta rur.
- Rury do budowy kanalizacji ciśnieniowej
  - PE 100  $\phi$  63 mm SDR 17. Orz rurę PE 100 wzmocnioną płaszczem ochronnym z cząstkami mineralnymi (np. typu TYTAN) - dwuwarstwową. Rury stosowane do budowy sieci powinny posiadać atesty i deklaracje producentów a w przypadku rur z płaszczem potwierdzenie wytrzymałości w testach FNCT.

### 2.2 Studzienki kanalizacyjne z elementów betonowych i żelbetowych

Studzienki kanalizacyjne złożone są z następujących typowych elementów prefabrykowanych:

- kręgów betonowych ;
- pierścienie dystansowych betonowych;
- płyty pokrywowej żelbetowej;
- dna studzienki betonowego.

#### 2.2.1. Studzienka kanalizacyjna

Studzienki kanalizacyjne wykonać z typowych elementów betonowych Dn 1000 oraz Dn 1200, z betonu wysokiej jakości (klasa nie niższa niż B-45),

wodoszczelnego (W-8), mało nasiąkliwego (poniżej 4%) i mrozoodpornego (F-50). Połączenie kręgów między sobą i z dnem za pomocą uszczelek gumowych.

#### 2.2.2. Właz kanałowy

Na studzienkach należy stosować właz żeliwny wentylowane klasy D 400 wg PN-H-74051-2 [12], PN-H-74051 /02.

#### 2.2.3. Stopnie złazowe

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-/H-74086.

#### 2.2.4. Studzienki ściekowe

Studzienki kanalizacyjne ściekowe należy wykonać z typowych elementów tworzywowych o średnicy  $\varnothing$  425 mm z polipropylenu ze zwieńczeniem wpustem kwadratowym żeliwnym D400/425 wym. (500x400 mm), zamykanych na rygiel. Projektuje się wpusty o objętości części osadnikowej  $V = 70 \text{ dm}^3$ , wyposażone w kosz osadnikowy z wylotami na rurę  $\varnothing$  160 mm PCV

#### 2.2.5. System retencyjno – rozsączający

System retencyjno – rozsączający składa się z następujących elementów:

- 1) Separatora zintegrowany z piaskownikiem,
- 2) Studzienka tworzywowa PP z wbudowanym zaworem zwrotnym,
- 3) Zespół skrzynek modułowych z polipropylenu

Systemy rozsączania wód opadowych należy zabezpieczyć przed zamulaniem podwójną warstwą geowłókniny. Pod zespół skrzynek należy stosować podsypkę z pospółki grubości min. 20 cm. Montażu systemu należy dokonać zgodnie z instrukcją oraz wymaganiami producenta

Geowłóknina musi posiadać następujące parametry:

- wytrzymałość na rozciąganie 15,6 kN/m
- wodoprzepuszczalność – 90,27 l/m<sup>2</sup>/s
- masa powierzchniowa – 250 g/m<sup>2</sup>
- grubość – 2,9 mm

#### 2.2.6 Przepompownia ścieków

Zaprojektowano przepompownię ścieków z dwiema pompami zatapialnymi typoszeregu **S262** ze sterowaniem T/3-3.4/p:

- charakterystyka zbiornika przepompowni:

- 1 Średnica zbiornika – 1000 mm,

- 2 Wysokość retencyjna – 0,30 m,
- 3 Objętość retencyjna – 0,236 m<sup>3</sup>,
- 4 Wysokość zapasowa – 0,67 m,
- 5 Objętość zapasowa – 0,526 m<sup>3</sup>,
- 6 Wysokość zapasowa – 0,67 m,
- 7 Objętość zapasowa – 0,526 m<sup>3</sup>,

- charakterystyka pomp:

- 1 Typ silnika - Pirania 26-2D;
- 2 Napięcie znamionowe - 3x400V 50 Hz;
- 3 Moc znamionowa - 2,60 kW;
- 4 Moc pobierana - 3,43 kW;
- 5 Obroty - 2790 obr./min.;
- 6 Prąd znamionowy - 5,64 A;
- 7 Sprawność - 0,759;
- 8 cos (fi) - 0,877;
- 9 Masa - 40 kg.

#### 2.2.7 Separator i osadnik

Zaprojektowano separator SuperPEK zintegrowany z piaskownikiem HEK-EN typu NS 10+2000 lub równoważny o następujących parametrach:

- max. natężenie przepływu wód deszczowych – 200 dm<sup>3</sup>/s,
- pojemność czynna separatora – 4 300 dm<sup>3</sup>,
- pojemność czynna piaskownika – 3 000 dm<sup>3</sup>,
- średnica - 1,40 m,
- Długość – 3,70 m.

#### 2.6 Odbiór materiałów na budowie

Przed dostarczeniem materiałów na budowę Wykonawca robót ma obowiązek wystąpić do Zamawiającego o akceptację materiałów przedkładając wzór deklaracji zgodności oraz atesty materiałowe.

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, deklaracjami zgodności i kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów.

W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Zamawiającego.

### **3. Sprzęt**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej.

### **4. Transport**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Ogólnej Specyfikacji Technicznej

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

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową kanalizacji deszczowej uwzględniający wszystkie warunki określone w Dokumentacji Projektowej.

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

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów i obiektów powinny zostać zakończone roboty przygotowawcze związane z rozbiórką istniejących wjazdów i nawierzchni.

Zasady wykonania tych Robót podano w Specyfikacji Technicznej

Projektowana oś kanału, obiektów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki



świadki wbija się po dwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania Robót. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### 5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą PN-B-10736, PN-B-06050, PN-S-02205 oraz z instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszono w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnienia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. 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.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzić codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu i głębokości wykopu.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

#### 5.3.1. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Transport nadmiaru urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

#### 5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru i Zamawiającemu szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

#### 5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy

Wykonawca przedstawi do akceptacji Zamawiającemu szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

#### 5.3.4. Podłoże

##### 5.3.4.1. Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2-0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu

stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;

- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego dla kanalizacji grawitacyjnej wykonać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610, a dla kanalizacji tłocznej zgodnie z wymaganiami PN-B-10725.

#### 5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te, które wymieniono w pkt 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, iły), makroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp) o małej grubości po ich usunięciu;
  - przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);
  - w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
  - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
  - w razie konieczności obetonowania rur.
- mieszane - złożone z podłoży wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.10 m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału.

Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni.

Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm dla kanalizacji grawitacyjnej.

Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610,.

#### 5.3.5. Zасыпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypiania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.15 m.

Zасыпianie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

etap II - po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

etap III- zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu.

Zасыпianie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205. W terenach zielonych zasypka rury powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia 0.85.

#### 5.4. Roboty montażowe

##### 5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów

Kanały należy układać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610 oraz instrukcją montażową układania rur dostarczoną przez producenta rur.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3 można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Rury kanalizacyjne z PCV należy łączyć kielichowo lub poprzez dwukielich zgodnie z zaleceniami producenta rur;

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona ich szczelność przy ciśnieniu próbnym.

W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału od najwyższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin.

Niedopuszczalne jest zrzucenie rur do wykopu.

Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych.

Dla kanalizacji grawitacyjnej odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm, spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 10$  mm.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

#### 5.4.2. Studzienki kanalizacyjne

#### 5.4.2.1. Ogólne wytyczne wykonawstwa

Studzienki kanalizacyjne o średnicy 1.0 i 1,2, m wykonać z typowych elementów betonowych zgodnie z normą PN-B-10729 i instrukcją producenta.

Studzienki należy wykonać równoległe z budową kanałów deszczowych.

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej. Włazy należy usytuować nad stopniami żłazowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek.

Studzienki usytuowane w korpusie drogowym powinny mieć wąż typu ciężkiego D-400.

Stopnie żłazowe w ścianie komory roboczej osadzone są fabrycznie; zamocowane mijankowo w dwóch rzędach.

Przy montażu należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie poszczególnych elementów.

#### 5.4.3. Studzienki ściekowe

Studzienki ściekowe, przeznaczone do odprowadzenia wód opadowych z jezdni dróg powinny być z wpustem ulicznym żeliwnym oraz osadnikiem.

Studzienki ściekowe wykonać według Dokumentacji Projektowej.

#### 5.4.4. System retencyjno - rozsączający

Przy montażu skrzynek należy stosować się do instrukcji producenta.

Należy wykonać wykop o głębokości większej o min. 40 cm od wielkości modułu skrzynek rozsączających. Podłoże powinno być gładkie i wypoziomowane bez wystających punktów i ostrych progów. Na dnie wykopu należy rozłożyć geowłókninę o parametrach podanych w punkcie 2. Na rozłożonej geowłókninie należy ułożyć skrzynki rozsączające i cały moduł skrzynek starannie owinąć geowłókniną na zakładkę co najmniej 15 cm. Do obsypki należy użyć mieszanki żwiru o uziarnieniu 0/6 mm (bez ostrych krawędzi, najlepiej żwir płukany).

Przed dopływem do skrzynek rozsączających należy umiejscowić studnię z osadnikiem i z zamontowanym filtrem. Moduł skrzynek rozsączających należy odpowietrzyć po przeciwnej stronie dopływu wód deszczowych za pomocą rury wywiewnej fi 160 mm.

Wymagane zagęszczenie gruntu wokół skrzynki 95% wartości Proctora.

#### 5.4.5. Przepompownia ścieków

Posadowienia zbiornika przepompowni ścieków należy dokonać zgodnie z wymaganiami producenta przepompowni z uwzględnieniem lokalnych warunków gruntowo – wodnych. Zbiornik obsypać piaskiem średnim. Wymagane zagęszczenie gruntu wokół przepompowni wynosi 97% wartości Proctora.

#### 5.5. Próba szczelności oraz rozruch obiektów

Sieć kanalizacji deszczowej po wykonaniu, lecz przed oddaniem do użytku powinno być sprawdzone przez Wykonawcę w obecności Użytkownika i Inwestora.

Sprawdzenie polega na :

- kontroli zgodności usytuowania wykonanej sieci z dokumentacją projektową i inwentaryzacją geodezyjną;
- kontroli materiału ziemnego użytego do podsypki i opsypki przyłącza;
- kontroli jakości wykończenia studni kanalizacyjnych;
- kontroli szczelności przewodów.

Próbie szczelności sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej należy wykonać w oparciu o normę PN-EN 1610:2002. Czynnikiem próbnym jest woda (metoda „W”). Czas trwania próby szczelności powinien wynosić 30 min, ciśnienie próby powinno zawierać się w zakresie 10-50 kPa, licząc od poziomu wierzchu rurociągu. Maksymalna długość badanego odcinka nie powinna przekraczać 150 m.

Próbie szczelności uznaje się za udaną jeżeli uzupełnienie ilości wody na sieci od jej poziomu początkowego nie przekracza  $0,2 \text{ dm}^3/\text{m}^2$  - dla kanałów sieci oraz studzienek rewizyjnych.

Z próby należy sporządzić protokół z oznaczeniem sprawdzonego odcinka.

Kolektor kanalizacji tłocznej (RT) po wykonaniu należy poddać próbie szczelności z zachowaniem następujących zasad:

- maksymalna temperatura wody przy próbie ciśnieniowej może wynosić  $20 \text{ }^\circ\text{C}$ , napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli;
- próbę szczelności należy przeprowadzać po wzrokowym sprawdzeniu połączeń;
- po całkowitym odpowietrzeniu i napełnieniu rurociągu należy go pozostawić na co najmniej 12 godzin celem ustabilizowania się temperatury;

- ciśnienie próbne rurociągów sieci  $p = 0,60$  MPa;
- po podniesieniu ciśnienia do poziomu ciśnienia próbnego należy odczekać około 2 godzin celem jego ustabilizowania;
- minimalny czas trwania próby - 30 minut, po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie wody w przewodach sieci w sposób kontrolowany aż do całkowitego ich opróżnienia.

Wyniki prób można uznać za pozytywny, jeżeli podczas czasu jej trwania nie wystąpił dający się zmierzyć spadek ciśnienia.

Kontroli powinna podlegać również *przepompownia ścieków P1* dla której należy przeprowadzić **rozruch** w trzech etapach:

- rozruch mechaniczny – polegający na kontroli zgodności montażu poszczególnych elementów z projektem, prawidłowości połączeń przewodów, montażu pomp oraz systemu sterowania. Sprawdzeniu podlega w szczególności:

- 1/ Prawidłowości połączeń przewodów technologicznych,
- 2/ Prawidłowości działania armatury,
- 3/ Prawidłowości montażu urządzeń (zgodność z DTR),
- 4/ Prawidłowości działania pracy pomp, zasuw i przepływomierzy,
- 5/ Czystości i poprawności wykonania przepompowni z Dokumentacją Projektową.

- rozruch hydrauliczny – rozruch ten polega na sprawdzeniu prawidłowości działania poszczególnych urządzeń podczas pracy próbnej na wodzie, kontroli podlega:

- 1/ Szczelności przewodów,
- 2/ Regulacja zamocowania i ustawienia blokady, wyłączników i sygnalizacji,
- 3/ Sterowanie pompami,
- 4/ Praca przepompowni ścieków (kontrola instalacji AKP i A) poprzez spompowanie całej pojemności przepompowni, aż do samoczynnego wyłączenia się pompy,
- 5/ Sprawdzenie blokad sterowania,
- 6/ Sprawdzenie sygnalizacji.



- rozbuch technologiczny- polegający na kontroli pracy przepompowni w normalnych warunkach pracy tj. przy napływie ścieków deszczowych z kanalizacji.

Wyniki prób szczelności oraz wyniki przeprowadzonych rozbuchów powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez Wykonawcę i Użytkownika w obecności Inspektora nadzoru.

#### 5.6. Ochrona przed korozją

Ściany zewnętrzne i wewnętrzne studzienek rewizyjnych i połączeniowych, ściekowych, oraz wylotów należy zaizolować w gruntach suchych 2 x Abizolem „R” i 1 x. Abizolem „P”.

Na odcinkach wystąpienia wody gruntowej należy ściany zaizolować 2 x Abizolem „R” i 2 x Abizolem „P”.

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

Izolacja powinna stanowić szczelną, jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0.5 m. ponad najwyższy przewidziany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0.1 m.

### 6.0. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej

Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej grawitacyjnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610, PN-B-10729, PN-B-10736, PN-S-02205. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

Kontrola jakości Robót powinna obejmować następujące badania: zgodności z Dokumentacją Projektową: wykopów otwartych, podłoża naturalnego, zasypu wykopów, podłoża wzmocnionego, materiałów, ułożenia przewodów na podłożu, szczelności przewodu na eksfiltrację i infiltrację, zabezpieczenia przed korozją, wykonania studzienek.

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

- Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy.
- Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-0248. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi w Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-03020 rodzaju i stopnia agresywności środowiska i wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inżynierowi Projektu.
- Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sytkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50 m.
- Badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.
- Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym :na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- Badania w zakresie przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10 cm) i średnicy (z dokładnością 1 cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym powinno zapewnić ścisłe oparcie rur na całej długości podłoża Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

- Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmują: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrolę szczelności złączy, ścian przewodu i studzienek. W przypadku stwierdzenia ich nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje: badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar dopływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w poszczególnych studzienkach
- Badanie zabezpieczenia studzienek, elementów betonowych przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

## **7.0. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej.

Jednostkami obmiarowymi budowy kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających są:

- mb (metr) kanału lub przykanalika każdego typu i średnicy,
- kpl (komplet) studzienki,
- kpl (komplet) systemu retencyjno – rozsączającego
- kpl (komplet) przepompowni ścieków
- kpl. (komplet) separator z osadnikiem,
- szt. (sztuka) regulacji wysokościowej studzienek wodociągowych i kan. sanitarnej

## **8.0. Odbiór robót**

Ogólne zasady odbiory Robót podano w Specyfikacji Technicznej

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

### **8.1. Wymagane dokumenty**

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze;
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02480; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu;
- Dziennik Budowy;
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych;
- protokół przeprowadzonego badania szczelności;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

## 9.0. Podstawa płatności

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej

Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy

[1] PN-B-02480 - "Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów".

- [2] PN-B-03020 - "Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie".
- [3] PN-B-06050 - "Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne".
- [4] PN-B-06250 - "Beton zwykły".
- [5] PN-B-06251 - „Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.”
- [6] PN-C-89015 - "Rury polietylenowe. Metody badań."
- [7] PN-B-10729 - "Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne"
- [8] PN-EN 1610 - "Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych".
- [10] PN-B-10736 - "Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne".
- [11] PN-B-24620 - „Lepik asfaltowy stosowany na zimno”
- [12] PN-H-74051-2 - "Włazy kanałowe. Klasy B125, C250".
- [13] PN-H-74051/02 - "Włazy kanałowe. Klasy B, C, D".
- [14] PN-H-74080/01 - "Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania."
- [15] PN-H-74080/04 - "Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych klasy C".
- [16] PN-H-74086 - "Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych".
- [17] PN-H-83104 - "Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbkę skrawania i odchyłki masy".
- [18] PN-H-93215 - „Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu”
- [19] PN-B-24622- „Roztwór asfaltowy do gruntowania”.
- [20] PN-B-04615 - „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.”
- [21] PN-S-02205 - „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.”
- [34] PN-85/C-89205 - „Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu”.

## 10.2 Normy Branżowe

- [22] BN-6738-03 - "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne."
- [23] BN-6738-04 - "Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej."
- [24] BN-6738-07 - "Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne."
- [25] BN-8931-12 - "Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu".
- [26] BN-8971-06.02- "Prefabrykaty budowlane z betonu. Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe typów O, O<sub>3</sub>, C i C<sub>3</sub>."

### 10.3. Pozostałe przepisy

- [29] Instrukcja wykonania i odbioru studzienek kanalizacyjnych wydana przez producenta.
- [30] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci wydana przez producentów rur.
- [31] Instrukcja montażu i odbioru skrzynek rozsączających wydana przez producenta.