



VERTIKAL  
Błażej Binienda  
ul. Droga Hrabka 8d  
05-090 Falenty Nowe  
NIP 558-100-12-0

Inwestor:

Urząd Gminy Raszyn  
Ul. Szkolna 2a, 05-090 Raszyn

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH Kanalizacja deszczowa

Przebudowa ul. Kasztanowej we wsi Rybie

**Inwestycja:** Przebudowa ul. Kasztanowej w Raszynie  
**Branża:** Sanitarna  
**Adres:** Raszyn, pow. pruszkowski, woj. mazowieckie  
**Zarządca drogi:** Urząd Gminy w Raszynie  
**Zarządzający  
ruchem:** Starosta Powiatu Pruszkowskiego  
**Nr. działki:** Dz. nr. ew.: 333, 335, 340, 342/1, 351, 393/1, 428/3, 429/2,  
429/3, 430/1, 430/15

Funkcja	Imię i nazwisko	Nr. uprawnień	Podpis
Opracowanie	mgr inż. Sławomir Jagalla inż. Łukasz Kot		

### Kody CPV

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

45232440-8 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów do odprowadzania ścieków



Warszawa, Październik 2008 r.

## Spis treści

1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.....	2
2. MATERIAŁY I WYROBY BUDOWLANE.....	3
3. SPRZĘT I MASZYNY.....	6
4. TRANSPORT.....	6
5. WYKONANIE ROBÓT.....	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW.....	12
7. OBMIAR ROBÓT.....	13
8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH.....	13
9. WARUNKI PŁATNOŚCI.....	14
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	14

# 1. PRZEDMIOT ZAMÓWIENIA I ZAKRES ROBÓT BUDOWLANYCH.

## 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót dla budowy sieci kanalizacji deszczowej w ul. Kasztanowej we wsi Rybie, gmina Raszyn. Budowa kanalizacji deszczowej związana jest z przebudową istniejącej drogi (wg branży drogowej).

Specyfikacja Techniczna będzie stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych wyżej. Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wszystkich robót przewidzianych w projekcie. Obejmują prace związane z dostawą materiałów i wykonawstwem a także roboty tymczasowe oraz prace towarzyszące.

## 1.2. Zakres robót objętych ST

- wpust deszczowy uliczny typowy z kręgów betonowych średnicy 500mm, z osadnikiem, wpust uliczny żeliwny z żeliwa szarego typ C250: 32 kpl.
- studzienka kanalizacyjna betonowa DN1200 prefabrykowana B45, W8, nasiąkliwość poniżej 4%. Studnie z kręgów betonowych łączonych na uszczelkę i zaprawę wodoszczelną, kompletne z włazem żeliwnym typu ciężkiego D400 zabezpieczonym śrubami, stopniami złączowymi z żeliwa, pierścieniem odciążającym oraz płytą pokrywową. Dolna część studni jako prefabrykowana monolityczna. W dnie studni należy wykonać wyprofilowane koryto (kinetę), (zaleca się dostawę dennicy z fabrycznie wykonaną kinetą).  
W prefabrykowanych elementach studzienki fabrycznie osadzone mijankowo w dwóch rzędach stopnie złączowe z żeliwa. Studzienki wykonać w sposób gwarantujący szczelność konstrukcji na infiltrację oraz ewentualną eksfiltrację. Przejście rury przez ścianę studni wykonać stosując przejścia szczelne systemowe dla rur w ścianach studni betonowych (zaleca się wykonanie otworów i montaż przejść szczelnych u producenta kręgów w trakcie wylewania kręgu : 20 kpl.
- separator substancji ropopochodnych z wkładem lamelowym ze zintegrowanym osadnikiem z bypassem wewnętrznym z PEHD. Zbiornik monolityczny, żelbetowy C35/45 pokryty wewnątrz powłoką ochronną. Sekcja filtra lamelowego z PEHD, przegroda bypassa z PEHD, deflektor z PEHD, przegroda perforowana z PEHD, zaszyfonowany kanał odpływowy z PEHD, pierścień odciążający i pokrywa żelbetowa z włazem D400 śr. 600mm.  
Przepływ nominalny: 20 l/s (NG20), maksymalny przepływ hydrauliczny: 200 l/s,  
Średnica zewnętrzna zbiornika: 1740 mm, pojemność osadnika: 2000 l,  
pojemność magazynowania oleju: 200 l.
- rury PVC SN8 DN200: 109 m
- rury PVC SN8 DN300: 530 m
- rury PVC SN8 DN400: 96 m

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem kanalizacji deszczowej i obejmują wszystkie roboty związane z realizacją zadania:

- wytyczenie geodezyjnie,
- zabezpieczenie terenu budowy z czasową organizacją ruchu drogowego
- wykonanie i umocnienie wykopów liniowych,
- wykonanie wykopu obiektowego z umocnieniem przy studniach rewizyjnych,
- odwodnienie na czas montażu rurociągów w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych względnie opadowych,
- wykonanie podsypki, obsypki i zasyпки,
- ułożenie kanałów,
- próbę szczelności kanałów rurowych,
- zasypanie wykopów z zagęszczeniem,
- wykonanie studzienek rewizyjnych z gotowych elementów betonowych,
- wykonanie dwuwarstwowej powłoki izolacyjnej powierzchni betonowych i żelbetowych,
- wykonanie wprowadzenia rury do studni,
- regulacja wysokościowa istniejącej infrastruktury podziemnej (w przypadku gdy nie zostało to ujęte w branży drogowej)
- inwentaryzacja geodezyjna,
- dokumentacja powykonawcza wg zaleceń Inwestora.

### **1.3. Określenia podstawowe w ST**

Określenia podstawowe użyte w ST są zgodne z określeniami przyjętymi w zeszycie nr 9 „Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru (WTWiO) Sieci kanalizacyjnych,„ wydanych przez Centralny Ośrodek Badawczo-Rozwojowy Techniki Instalacyjnej INSTAL, z odpowiednimi normami.

**1.3.1. Kanalizacja deszczowa** – sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania wód opadowych i roztopowych.

**1.3.2. Kanalizacja grawitacyjna** – system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości

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

**1.3.4. 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 spocznika.

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

**1.3.6. Płyta przykrycia studzienki** – płyta przykrywająca komorę roboczą.

**1.3.7. Kineta** – wyprofilowany rowek w dnie studzienki przeznaczony do przepływu w nim ścieków.

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

**1.3.9. Podłoże naturalne z podsypką** - podłoże naturalne z gruntu twardego np. skalistego, z podsypką z gruntu drobnziarnistego, albo podłoże naturalne z określonym rodzajem podsypki wymaganej ze względu na materiał z którego wykonano rury przewodu kanalizacyjnego, zgodnie z warunkami technicznymi producenta tych rur.

**1.3.10. Rura ochronna** - rura (przewodowa) o średnicy większej od przewodu służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych do odprowadzenia na bezpieczną odległość poza przeszkodę terenową (korpus drogowy) ewentualnych przecieków. Średnica rury ochronnej powinna być tak dopasowana do średnicy rury przewodowej aby możliwe było zastosowanie systemowych płóz i gumowych manszet kończących.

**1.3.11. Rura osłonowa** – rura przeciskowa (osłonowa) o średnicy wewnętrznej większej od średnicy zewnętrznej rury przewodowej.

**1.3.12. Podłoże wzmocnione** - podłoże na gruncie niestabilnym. Wzmocnienie podłoża może polegać na wymianie gruntu na piasek lub żwir albo wykonanie ławy betonowej lub specjalnej konstrukcji.

**1.3.13. Podsypka** - materiał gruntowy między dnem wykopu a przewodem kanalizacyjnym i obsypką.

**1.3.14. Obsypka** - materiał gruntowy między podłożem lub podsypką a zasypką wstępną, otaczający przewód kanalizacyjny.

**1.3.15. Zasypka wstępna** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego tuż nad wierzchem rury.

**1.3.16. Zasypka zasadnicza** - warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią zasypki wstępnej i terenem.

**1.3.17. Głębokość wykopu** - odległość między terenem a poziomem koryta gruntowego w wykopie mierzona w kierunku pionowym.

**1.3.18. Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni.

**1.3.19. Odkład** – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) nadmiaru objętości mas ziemnych nie wykorzystywanych do budowy nasypów.

**1.3.20. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona zgodnie z obowiązującymi normami.

## **2. MATERIAŁY I WYROBY BUDOWLANE**

Mogą być stosowane wyroby producentów krajowych i zagranicznych, posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytuty badawcze, znak CE i B. Wykonawca powinien uzyskać przed zastosowaniem wyrobu – akceptację inspektora nadzoru. Wszystkie materiały zakupione muszą być u renomowanych producentów, gwarantujących najwyższą jakość. Materiały muszą być fabrycznie nowe lecz nie mogą być prototypami. Materiały muszą spełniać wymogi określone w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz art. 10 ustawy - Prawo Budowlane (tekst jednolity; Dz.U. z 2003 Nr 207 poz. 2016 oraz z 2004 r. Nr 6).

### **2.1. Rury kanałowe**

Rury i kształtki kielichowe ze ścianką litą jednorodną z nieplastyfikowanego polichlorku winylu PVC-U wg PN-EN1401-1:2009 (Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do bezciśnieniowej podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej PVC-U, część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu.). Sztywność obwodowa SN8 [kN/m<sup>2</sup>]. Średnice PVC 200x5,9mm, PVC 315x9,2mm, PVC 400x11,7mm. Łączone na systemowe uszczelki gumowe.

## **2.2. Studnie i wpusty kanalizacyjne**

### **2.2.1. Studnie kanalizacji deszczowej**

Studnia kanalizacyjna betonowa DN1200 prefabrykowana B45, W8, nasiąkliwość poniżej 4%. Studnie z kręgów żelbetowych łączonych na uszczelkę i zaprawę wodoszczelną, kompletne z włazem żeliwnym typu ciężkiego D400 zabezpieczonym śrubami, stopniami żłazowymi z żeliwa, pierścieniem odciążającym oraz płytą pokrywową. Dolna część studni jako prefabrykowana monolityczna. W dnie studni należy wykonać wyprofilowane koryto (kinetę), (zaleca się dostawę dennicy z fabrycznie wykonaną kinetą).

W prefabrykowanych elementach studzienki fabrycznie osadzone mijankowo w dwóch rzędach stopnie żłazowe z żeliwa. Studzienki wykonać w sposób gwarantujący szczelność konstrukcji na infiltrację oraz ewentualną eksfiltrację. Przejście rury przez ścianę studni wykonać stosując przejścia szczelne systemowe dla rur w ścianach studni betonowych (zaleca się wykonanie otworów i montaż przejść szczelnych u producenta kręgów w trakcie wylewania kręgu. Szczegóły wg Dokumentacji Projektowej.

#### **2.2.1.1. Studzienki z kręgów betonowych**

Komora robocza powinna być wykonana z materiałów trwałych:

w części prefabrykowanej z kręgów żelbetowych wg BN-86/8971-08,

#### **2.2.1.2. Komin żłazowy**

Komin żłazowy powinien być wykonany z kręgów żelbetowych wg BN-86/8971-08.

Komin żłazowy należy przykryć pokrywą PP-100/60 wg KB-38.4.3/1/-73.

#### **2.2.1.3. Dno studni**

Dno studni należy wykonać jako monolityczne z betonu hydrotechnicznego, w gruntach nawodnionych z dodatkiem środka uszczelniającego.

#### **2.2.1.4. Włazy kanałowe**

Na studniach należy stosować włazy żeliwne wg PN-EN 124

#### **2.2.1.5. Stopnie włazowe**

Należy stosować stopnie żeliwne wg PN-64/H-74086

#### **2.2.1.6. Beton hydrauliczny**

Beton do robót powinien być wytwarzany, transportowany i sprawdzany na zgodność ze stosownymi normami krajowymi.

Tam, gdzie beton otrzymywany jest od dostawcy gotowych mieszanek, Wykonawca powinien uzyskać aprobatę Inżyniera tego źródła i powinien zapewnić Inżyniera, że zakład dostarczający ma aprobatę niezależnej instytucji wystawiającej certyfikat i może spełniać wymogi Kontraktu. Elementy betonowe studzienek i komór wykonywane metodą wylewania na mokro w warunkach budowy winny odpowiadać klasie betonu nie gorszej od B 20 i klasie wodoszczelności nie mniejszej niż W-6.

#### **2.2.1.7. Materiały izolacyjne**

Przewody z tworzyw sztucznych wymagających stosowania zabezpieczeń antykorozyjnych winny posiadać powłoki fabryczne.

Zewnętrznych izolacja elementów betonowych i żelbetowych – w gruncie 2x lepik asfaltowy wg PN-B-24000.

Użyte materiały muszą posiadać Aprobatę Techniczną wydaną przez ITB.

Dostarczone materiały muszą być zaopatrzone przez Producenta w deklarację zgodności (atest) potwierdzające cechy materiałów.

Podstawowe cechy powłoki izolacyjnej z lepiku asfaltowego:

- dobre własności izolacyjne;
- bardzo dobra przyczepność do powierzchni betonowych;
- łatwość użycia;
- nietoksyczność i nieszkodliwość dla środowiska naturalnego.

Przed wbudowaniem materiałów Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

#### **2.2.1.8. Materiał na posypkę, obsypkę i zasypkę**

Jako materiał należy stosować grunty sypkie niewysadzinowe tj. piasek drobno i średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 „*Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów*”.

### **2.2.2. Wpusty deszczowe, uliczne**

Wpust deszczowy uliczny typowy z kręgów betonowych średnicy 500mm, z osadnikiem, wpust uliczny żeliwny z żeliwa szarego typ C250. Szczegóły wg Dokumentacji Projektowej.

#### **2.2.2.1. Ruszt żeliwny wpustu**

Na wpustach należy stosować ruszty żeliwne wg PN-EN 124.

### **2.2.2.2. Beton hydrauliczny**

Beton do robót powinien być wytwarzany, transportowany i sprawdzany na zgodność ze stosownymi normami krajowymi.

Tam, gdzie beton otrzymywany jest od dostawcy gotowych mieszanek, Wykonawca powinien uzyskać aprobatę Inżyniera tego źródła i powinien zapewnić Inżyniera, że zakład dostarczający ma aprobatę niezależnej instytucji wystawiającej certyfikat i może spełniać wymogi Kontraktu. Elementy betonowe studzienek i komór wykonywane metodą wylewania na mokro w warunkach budowy winny odpowiadać klasie betonu nie gorszej od B 20 i klasie wodoszczelności nie mniejszej niż W-6.

## **2.3. Separator substancji ropopochodnych**

Separator substancji ropopochodnych z wkładem lamelowym ze zintegrowanym osadnikiem z bypassem wewnętrznym z PEHD. Zbiornik monolityczny, żelbetowy C35/45 pokryty wewnątrz powłoką ochronną. Sekcja filtra lamelowego z PEHD, przegroda bypassa z PEHD, deflektor z PEHD, przegroda perforowana z PEHD, zaszyfonowany kanał odpływowy z PEHD, pierścień odciążający i pokrywa żelbetowa z włazem D400 śr. 600mm. Przepływ nominalny: 20 l/s (NG20), maksymalny przepływ hydrauliczny: 200 l/s, Średnica zewnętrzna zbiornika: 1740 mm, pojemność osadnika: 2000 l, pojemność magazynowania oleju: 200 l.

## **2.4. Składowanie materiałów**

### **2.4.1. Rury PVC**

Rury w trakcie składowania powinny być chronione przed szkodliwym działaniem promieni słonecznych, temperatura nie wyższa niż 40°C i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rury z PVC nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, rury o grubszej ścianie powinny znajdować się na spodzie. Rury należy składować w położeniu poziomym na płaskim i równym podłożu, należy składować je na podkładach drewnianych, wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformacje. Zabezpieczenie przed rozsuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą kołków i klinów drewnianych. W przypadku uszkodzenia rur w czasie transportu i magazynowania należy części uszkodzone odciąć, a końce rur sfazować. Kształtki, złączki, i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych środków ostrożności. Przy pracach przeładunkowych stosować odpowiednie przenośniki. Niedopuszczalne jest rzucanie rurami jak również ich przetaczanie lub wleczenie.

### **2.4.2. Piasek i kruszywo**

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

### **2.4.3. Kręgi betonowe i włazy**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym, pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekracza 0,5MPa. Przy składowaniu wyrobów (drobno wymiarowych) w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów. Składowanie wiązków może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Studzienki z tworzyw sztucznych należy składować w miejscach wyznaczonych tak, aby wszystkie elementy studzienek nie były narażone na uszkodzenia. Mogą być przechowywane na wolnym powietrzu, lecz w temperaturze poniżej 40°C. Studzienki należy chronić przed kontaktem z olejami i smarami. Załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów należy przeprowadzić zgodnie z warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych oraz odpowiednimi przepisami bhp.

### **2.4.4. Cegła kanalizacyjna**

Cegła kanalizacyjna może być składowana na otwartej przestrzeni, na powierzchni utwardzonej z odpowiednimi spadkami umożliwiającymi odprowadzenie wód opadowych. Cegły w miejscu składowania powinny być ułożone w sposób uporządkowany, zapewniający łatwość przeliczenia. Cegły powinny być ułożone w jednostkach ładunkowych lub luzem w stosach albo pryzmach. Jednostki ładunkowe mogą być ułożone jedne na drugich maksymalnie w 3 warstwach, o łącznej wysokości nie przekraczającej 3,0 m. Przy składowaniu cegieł luzem maksymalna wysokość stosów i pryzm nie powinna przekraczać 2,2 m.

### 3. SPRZĘT I MASZYNY

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót, zarówno w miejscu tych robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, maszyn, urządzeń itp.

#### **3.1. Do robót ziemnych można stosować następujący sprzęt:**

- sprzęt do zagęszczenia gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowyładowcze do 5t,
- pompę wysokociśnieniową elektryczną 250 atm
- przyczepa dłuźycowa 10t
- samochód dostawczy
- samochód WUKO-SW do 5t
- spycharka gąsienicowa 55kW
- spycharka gąsienicowa 74kW
- pompa do betonu z rurociągiem 7,5t
- betoniarka przeciwbieżna 250dm<sup>3</sup>
- betoniarka wolnospadowa 150dm<sup>3</sup>
- koparka jedno-naczyniowa na podłożu gąsienicowym 0,25m<sup>3</sup>
- walec wibracyjny samojezdny 7,5t
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70-90m<sup>3</sup>/h
- żuraw samochodowy

#### **3.2. Do robót przygotowawczych można stosować następujący sprzęt:**

- taśma miernicza,
- komplet narzędzi do obcinania rur i fazowania
- podbijaki drewniane do rur,
- wciągarkę ręczną
- wciągarkę mechaniczną,
- zamknięcia mechaniczne – korki lub zamknięcia pneumatyczne – worki gumowe, dla poszczególnych średnic kanałów, służące do zamykania kanałów podczas napraw, badań odbiorczych na szczelność i płukania.

### 4. TRANSPORT

#### **4.1. Transport rur i kształtek**

Przewóz rur może odbywać się wyłącznie samochodami skrzyniowymi o odpowiedniej długości. Przewóz rur i prace przeładunkowe powinny odbywać się przy temperaturze powietrza w przedziale od -5oC do +30oC. Podczas prac przeładunkowych nie należy rur rzucać. Rury nie pakietowane, w czasie transportu, powinny być układane na równym podłożu na drewnianych podkładach o szerokości co najmniej 10cm i grubości co najmniej 2,5cm – ułożonych prostopadle do osi rur i zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodowych. Zabezpieczenie przed przesuwaniem się dolnej warstwy rur można dokonać za pomocą klinów i kołków drewnianych. Na rurach nie wolno przewozić innych materiałów. Rury polietylenowe zarówno w odcinkach prostych jak i zwojach nie mogą być rzucone i przeciągane po podłożu, lecz muszą być przenoszone. Bezpieczny i prawidłowy transport rur to przede wszystkim podparcie ładunku na całej długości, odpowiednie jego zabezpieczenie przed przemieszczaniem się. W trakcie za i rozładunku przy użyciu żurawi należy stosować liny miękkie np. nylonowe, bawełniano-konopne czy z tworzyw sztucznych. Nie wolno stosować metalowych lin lub łańcuchów. Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach w sposób uniemożliwiający ich niekontrolowane przemieszczanie się i uszkodzenie.

#### **4.2. Transport kręgów i włazów**

Elementy studni powinny być przewożone środkami transportu, które gwarantują odpowiednie zabezpieczenie. Załadunek, transport, rozładunek, powinny odbywać się zgodnie z obowiązującymi przepisami BHP. Transport kręgów powinien odbywać się samochodami, w pozycji wbudowania, układanych na elastycznych przekładkach ułożonych w pionie. Prefabrykaty o powierzchniach specjalnie wykończonych powinny być w czasie transportu i składowania układane na przekładkach eliminujących możliwość uszkodzenia tych powierzchni i oddzielone od siebie w sposób zabezpieczający wykończone powierzchnie przed uszkodzeniami. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Włazy mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu. Należy zabezpieczyć je podczas transportu przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 sztuk i łączyć taśmą stalową. Studzienki

kanalizacyjne z tworzyw sztucznych podczas transportu powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem. Powinny być ułożone ściśle obok siebie i zabezpieczone przed przesuwaniem się - wyłącznie materiałami niemetalowymi – najlepiej taśmami parcianymi. Powierzchnie pojazdów przewożących studzienki powinny być równe i pozbawione ostrych lub wystających krawędzi.

### **4.3. 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 granice określoną w wymaganiach technologicznych.

### **4.4. Transport kruszyw**

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

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

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z normą BN-8/6731-08.

### **4.6. Transport cegły kanalizacyjnej**

Cegła kanalizacyjna może być przewożona dowolnymi środkami transportu w jednostkach ładunkowych lub luzem. Jednostki ładunkowe należy układać na środkach transportu samochodowego w jednej warstwie. Cegły transportowane luzem należy układać na środkach przewozowych ściśle jedno obok drugich, w jednakowej liczbie warstw na powierzchni środka transportu. Wysokość ładunku nie powinna przekraczać wysokości burt. Cegły luzem mogą być przewożone środkami transportu samochodowego pod warunkiem stosowania opinek. Załadunek i wyładunek cegły w jednostkach ładunkowych powinien się odbywać mechanicznie za pomocą urządzeń wyposażonych w osprzęt kleszczowy, widłowy lub chwytakowy. Załadunek i wyładunek wyrobów przewożonych luzem powinien odbywać się ręcznie przy użyciu przyrządów pomocniczych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty należy prowadzić zgodnie z umową, dokumentacją projektową, projektem organizacji robót i poleceniami Inspektora Nadzoru, przy zastosowaniu materiałów o wymaganej jakości. Ogólne wymagania dotyczące zasad prowadzenia robót podano w specyfikacji ogólnej. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz ich zgodność z umową i projektem wykonawczym, postanowieniami zawartymi w zeszycie nr 9 WTWiO dla kanalizacji deszczowej, pozostałymi SST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji zarządzającego realizacją umowy.

### **5.1. Warunki przystąpienia do robót**

Przed przystąpieniem do montażu sieci kanalizacyjnych należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu,
- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ścian zgodnie z PN-B-10736:1999,
- obniżyć poziom wody gruntowej na czas wykonywania robót podstawowych (w przypadku wystąpienia wysokiego poziomu wód gruntowych lub opadowych),
- przygotować podłoże zgodnie z dokumentacją.

#### **5.1.1. Roboty przygotowawcze**

Projektowana oś kanału i studni powinny być oznaczone w terenie przez geodetę z uprawnieniami.

#### **5.1.2. Roboty ziemne**

Wykopy pod kanał i studnie należy wykonać o ścianach pionowych, ręcznie i mechanicznie zgodnie z normami BN-83/8836-02, PN-68/B-06050 i PN-B-10736. Wykop pod kanały należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do kierunku spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wydobytą ziemię na odkład należy składować wzdłuż wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi lub w miejscu wskazanym przez Inwestora tak, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczone z wyrzucanej ziemi. Należy wykonać wykopy umocnione. Obudowa powinna wystawać 15cm ponad teren. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20cm. Wykopy należy wykonywać bez naruszania naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami



ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca` 1,0m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami, a w razie podwieszenia w sposób zapewniający ich eksploatację. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1m od poziomu terenu, w odległości nie większej niż 20m. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/- 1cm dla gruntów zwięzłych, +/- 2cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5cm.

Przed przystąpieniem do wykonywania podłoża pod rurociągi należy dokonać technicznego odbioru wykopu.

W trakcie wykonywania robót należy zwrócić uwagę na istniejące uzbrojenie podziemne. Roboty w ich okolicy wykonać wyłącznie ręcznie. Wykopy liniowe należy wykonać jako umocnione w deskowaniu ażurowym lub poprzez systemowe wypraski stalowe posiadające atest i dopuszczenie do stosowania na całej głębokości pod terenem. W miejscach skrzyżowań między sobą sieci projektowanych z istniejącymi wykonać wykopy tylko ręcznie. Podsypkę, obsypkę i zsypkę wykonać z piasku drobno lub średnioziarnistego wg PN-86/B-02480. Zagęszczenie tych warstw oraz zasyпки wstępnej do wysokości 30 cm ponad wierzch przewodu powinno przebiegać ręcznie (warstwami nie grubszymi niż 15cm) lub lekkim sprzętem (warstwami do 30cm grubości) - niedopuszczalne jest stosowanie sprzętu ciężkiego. Normalnych ciężkich narzędzi zagęszczających można używać na wysokości powyżej 1m od krawędzi rury. Połączenia rur pozostawić odkryte do wykonania pozytywnej próby szczelności.

Na zasypkę główną wykopu w strefie drogowej należy użyć grunty sypkie niewysadzinowe, takie jak stosowane do wykonania podsypki. W przypadku występowania gruntów wysadzinowych i nietrwałych należy wykonać pełną wymianę gruntu w wykopie na piasek drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 „*Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów*” na całej głębokości wykopu.

Zasypkę należy wznosić równomiernie, a grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, warstwami, o grubości dostosowanej do posiadanego sprzętu i wilgotności zbliżonej do optymalnej w granicach  $\pm 2\%$ . Grubość warstw nie powinna przekraczać 15cm przy zagęszczaniu ręcznym lub 20-30cm przy mechanicznym. Niedopuszczalne jest układanie gruntów w stanie upłynnionym. Do zagęszczania warstw leżących do 1,0m powyżej wierzchu przewodu należy używać tylko sprzętu lekkiego, aby nie spowodować niezamierzonego odkształcenia przewodu.

Po osiągnięciu właściwych parametrów zagęszczenia warstwy można przystąpić do układania kolejnej warstwy. Ocenę zagęszczenia dokonywać na podstawie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg PN-S-02205 „*Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*” którego wartość minimalna wynosi dla warstw do głębokości 0,2 m p.p.t  $I_s=1,00$ , dla warstw poniżej 0,2m poziomu terenu  $I_s=0,98$  (ostateczną wartość ustalić z właścicielem i zarządcą drogi na etapie wykonawstwa). Za poziom terenu uważa się górną powierzchnię robót ziemnych na którą układane zostają warstwy konstrukcyjne drogi.

Przed rozpoczęciem robót należy wykonać pomiary rzędnych istniejących studni do których zaprojektowano włączenie. Kanały układać od najniższego punktu w suchym odwodnionym wykopie zgodnie z instrukcją i wytycznymi producenta rur. W przypadku występowania wód gruntowych należy wykonać odwodnienie wykopów.

#### **5.1.3. Odspajanie i transport urobku**

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskarów lub w niektórych miejscach mechanicznie koparkami. Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przerzucenie nad krawędzią wykopu. Transport nadmiaru urobku należy w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

#### **5.1.4. Szalunki**

Wykonawca przedstawi do akceptacji szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

#### **5.1.5. Odwodnienie wykopów**

Przy budowie kanalizacji deszczowej w zależności od intensywności opadów atmosferycznych, może zająć konieczność odwodnienia wykopu. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo- wodnych w trakcie wykonywania robót. Rozliczenie z pompowanej wody prowadzić w dzienniku budowy. Odwodnienie można wykonać dwoma metodami :

- a) wykonać drenaż w obsypce z pospółki na długości wykopu a wody wypompować pompa spalinową szlamową do istniejącej kanalizacji deszczowej
- b) wykonać w dnie wykopu studzienki odwadniające w odległości 75m pomiędzy nimi z wypompowaniem wody jw.

### 5.1.6. Podsypka

Jako materiał należy stosować grunty sypkie niewysadzinowe tj. piasek drobno i średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 „*Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów*”.

Jeżeli grunt lokalny spełnia powyższe wymagania nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki. Wysokość podsypki powinna wynosić 15cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60mm lub podłoże jest skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5cm. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidywanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.

Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami PN-81/B-10735.

### 5.1.7. 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 0,0 – 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.

### 5.1.8. Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono j.w. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

podłoże piaskowe przy naruszaniu 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 lub wzmocnienia podłoża geowłókniną.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,15 m.

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 jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża do 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 punkcie  $\pm 1$  cm. Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-81/B-10735.

### 5.1.9. Obsypka z nadsypką rurociągów

Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończenia posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona do wysokości przewodu z nadsypką aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,3m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Obsypka z nadsypką dla rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał na podsypkę.

Materiał:

Obsypkę wokół rur należy wykonać z gruntu sypkiego niewysadzinowego na szerokość całego wykopu i na wysokość ułożonego przewodu. Dopuszczalne jest wbudowanie w tej strefie kamieni o wielkości do 10% średnicy rury ale nie większych niż 60 mm pod warunkiem, że nie dojdzie do bezpośredniego kontaktu kamieni z przewodem. Zasypkę do wysokości 50 cm ponad wierzch rury należy wykonać gruntem piaszczystym drobno lub średnioziarnistym. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym tj. piasek drobno i średnioziarnisty wg PN-86/B-02480 „*Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów*”

Ocenę zagęszczenia dokonywać na podstawie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg PN-S-02205 „*Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.*” którego wartość minimalna wynosi dla warstw do głębokości 0,2 m p.p.t  $I_s=1,00$ , dla warstw poniżej 0,2m poziomu terenu  $I_s=0,98$  (ostateczną wartość ustalić z właścicielem i zarządcą drogi na etapie wykonawstwa). Za poziom terenu uważa się górną powierzchnię robót ziemnych na którą układane zostają warstwy konstrukcyjne drogi. Konieczna jest stała kontrola wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  podczas

zasypywania rurociągu, przeprowadzona przez uprawnioną jednostkę geotechniczną. Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym, jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami 0,1 – 0,2 m z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu. W przypadku wymiany gruntu zasypanie nastąpi warstwami – piaskiem lub pospółką – dotyczy przejścia w nawierzchni drogi wewnętrznej. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów zgodnie z wymaganiami normy BN-72/8932-01 dla dróg o ruchu ciężkim i bardzo ciężkim.

#### **5.1.10. Zasypanie wykopu liniowego**

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała, wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodników czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego, jeśli maksymalna wielkość cząstek nie przekracza 30 mm. Nie można używać dużych kamieni i głazów narzutowych. Dla wykopów pod drogą w grunt wymienić i zasypać piaskiem lub pospółką z zagęszczeniem. Zasypanie wykopu z rur PVC przeprowadzić należy zgodnie z PN-B-10736:1999 [9] w trzech etapach:

- etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury przewodowej z wyłączeniem odcinków na złączach. Grubość warstwy ochronnej wynosi 30-50 cm ponad wierzch rury. Warstwę ochronną rury kanałowej należy wykonać z piasku syckiego drobno lub średnioziarnistego.

- etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, należy wykonać warstwę ochronną w miejscach połączeń.

- etap III – zasyp wykopu powyżej warstwy ochronnej warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką odeskowania i rozpór ścian wykopu.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu, a w tym podbicie gruntu w pachach przewodu. Podbijanie należy wykonać podbijakami z drewna twardego. Stosowanie ubijaków metalowych jak i mechanicznych dopuszczalne jest w odległości poziomej ca 10 cm od rury.

Ubijanie mechaniczne na całej szerokości strefy kanałowej może być przeprowadzone sprzętem lekkim przy 30-to cm warstwie piasku ponad wierzch rury.

## **5.2. Roboty montażowe**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonywania robót montażowych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### **5.2.1. Ogólne warunki układania kanałów**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża na odcinku. Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/8-10735. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST. 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. Do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzućcie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia 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. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać + -20mm dla rur PVC. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać + -1cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamulaniem 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.

### **5.2.2. Kanały z rur PVC**

Rury z PVC można układać przy temperaturze powietrza od 0° do +30°C.

Przy układaniu pojedynczych rur na dnie wykopu, z uprzednio przygotowanym podłożem, należy:

- wstępnie rozmieścić rury na dnie wykopu

- wykonać złącza, przy czym rura kielichowa, (do której jest wciskany bosy koniec następnej rury)

winna być uprzednio obsypana warstwą ochronną 30 cm ponad wierzch rury z wyłączeniem odcinków połączenia rur. Osie łączonych odcinków rur muszą się znajdować na jednej prostej, co należy uregulować odpowiednimi

podkładkami pod odcinkiem wciskowym. Rury z PVC należy łączyć za pomocą kielichowych połączeń wciskowych uszczelnionych specjalnie wyprofilowanym pierścieniem gumowym.

W celu prawidłowego przeprowadzenia montażu przewodu należy właściwie przygotować rury z PVC, wykonując odpowiednio wszystkie czynności przygotowawcze, takie jak:

- przycinanie rur,
- ukosowanie bosych końców rur i ich oznaczenie.

Przed wykonaniem połączenia kielichowego wciskowego należy zukosować boscie końce rury pod kątem 15°.

Wymiary wykonanego skosu powinny być takie, aby powierzchnia połowy grubości ścianki rury była nadal prostopadła do osi rury. Na bosym końcu rury należy przy połączeniu kielichowym wciskowym zaznaczyć głębokość złącza. Złącza kielichowe wciskane należy wykonywać wkładając do wgłębienia kielich rury specjalnie wyprofilowaną pierścieniową uszczelkę gumową, a następnie wciskając bosy z ukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silnikowym. Do wciskania bosciego końca rury przy średnicach powyżej 90 mm używać należy wciskarek. Potwierdzenie prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowości łączonych elementów. Połączenia kielichowe przed zasypaniem należy owinać folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed ścieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

### **5.2.3. Studnie betonowe**

Studnie wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych. Dno studni należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z betonu B-25, w gruncie nawodnionym z dodatkiem środka uszczelniającego – element monolityczny z wyrobieniem kinety na budowie. Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej. Studzienki usytuowane w drodze powinny mieć wąż typu ciężkiego śr. 600mm. Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie) znajdujące się na wyżej wymienionych elementach. Studzienki należy wykonać równoległe z budową kanałów. Należy zwrócić uwagę aby płyta pokrywowa nie opierała się na kręgach lecz na pierścieniu odciążającym. Pierścień odciążający powinien być posadowiony 5-15 cm powyżej górnej krawędzi kręgu.

#### **5.2.3.1. Komora robocza**

Przy zagłębieniu mniejszym niż 3m studzienka na całej wysokości powinna mieć średnicę komory roboczej. Komora robocza powinna mieć wysokość minimum 2,0m. Komorę wykonuje się z materiałów trwałych: trwałych kręgów żelbetonowych, betonu hydrotechnicznego. Przejście rur PVC przez ścianę komory roboczej należy wykonać poprzez przejście szczelne. Nad otworem powinno pozostać nadproże min. wysokości 15cm - 20cm. Wszystkie styki kręgów muszą być zatarte na gładko z obu stron zaprawą cementową marki „80”. Włączenie projektowanych kanałów do istniejących studzienek kanalizacyjnych w przypadku, gdy różnice rzędnych dna kanałów dopływowego i odpływowego przekracza 0.50 m należy dokonać poprzez spady w postaci rury pionowej usytuowanej na zewnątrz studzienki z zastosowaniem elementów (kształtek) z PVC.

#### **5.2.3.2. Komin włazowy**

Komin włazowy należy stosować dla studni o głębokości powyżej 3m. Komin włazowy powinien być wykonany z kręgów żelbetonowych śr. 0.80 m. Posadowienie komina należy wykonać na płycie żelbetowej przejściowej.

#### **5.2.3.3. Dno studzienki (kineta)**

Dno studzienki należy wykonać na mokro w formie płyty dennej z betonu B-25, w gruncie nawodnionym z dodatkiem środka uszczelniającego – element monolityczny z wyrobieniem kinety na budowie.

#### **5.2.3.4. Wąż kanałowy**

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na płycie pokrywowej, lokalizacja włazów nad spoczynkiem o największej powierzchni. Studzienki usytuowane w korpusach drogi powinny mieć wąż typu ciężkiego śr.600mm.

#### **5.2.3.5. Stopnie włazowe**

Stopnie włazowe w ścianie komory roboczej oraz komina włazowego należy montować mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych 0,30m i w odległości poziomej osi stopni 0,30m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynekowym.

## **5.3. Próba szczelności**

Próbę szczelności kanalizacji deszczowej wykonać na odkrytych połączeniach wg PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”. Po napełnieniu kanału wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego może być konieczne pozostawienie przewodu na czas stabilizacji (zazwyczaj wystarcza 1h). Po czasie stabilizacji wodę uzupełnić do ciśnienia próbnego. Ciśnienie próbne min. 1m sł. wody, max. 5 m sł. Wody. Ciśnienie wody ustawić z dokładnością do 1 kPa (0,1 m sł. wody). W wyznaczonej studzience należy obserwować ubytek wody przez okres 30 min. Próbę ciśnienia uznaje się za wykonaną z wynikiem pozytywnym jeżeli całkowita ilość wody uzupełnionej w czasie badania nie przekracza:

- 0,15 l/m<sup>2</sup> dla przewodów,
- 0,4 l/m<sup>2</sup> dla studzienek kanalizacyjnych,

- 0,2 l/m<sup>2</sup> dla przewodów wraz ze studzienkami kanalizacyjnymi włączonymi.

Podana powierzchnia w m<sup>2</sup> odnosi się do powierzchni zwilżonej.

Wymagana jest tylko 1 próba szczelności do wyboru przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru: na eksfiltrację ścieków do gruntu lub infiltrację wód gruntowych do kanału. W przypadku wykonania próby na eksfiltrację ścieków do gruntu należy obniżyć ewentualny poziom wód gruntowych o 0,5m poniżej dna najgłębiej posadowionego kanału. W przypadku wyboru próby na infiltrację wód gruntowych do kanału badany odcinek musi być zlokalizowany min. 1 m pod wodą (minimalne ciśnienie 1m sł. wody).

Dopuszcza się wykonanie próby szczelności metodą L (z użyciem powietrza) zgodnie z w/w normą. Metodę badań i sposób jej wykonywania należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru i Inwestorem

Przy odbiorze końcowym inwestycji należy przedłożyć protokoły częściowe, sprawdzić zgodność stanu istniejącego z dokumentacją projektową. Skontrolować należy w szczególności:

- użycie właściwych materiałów i elementów,
- prawidłowość wykonania połączeń,
- wielkość spadków przewodów,
- odległość przewodów od innych przewodów.

#### **5.3.3.1. Izolacja studzienek**

Przy zastosowaniu studzienek prefabrykowanych z betonu C35/45 w gruntach suchych nie jest wymagane wykonanie izolacji przeciwwilgociowej. W gruntach nawodnionych należy stosować zabezpieczenie powierzchni studzienek powłokami przeciwwilgociowymi.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW**

Kontrola wykonania robót polega na sprawdzeniu zgodności budowy z projektem, powinna być wykonana zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnych (WTWiOSK) wydanie 08.2003 r.

Należy sprawdzić:

- wytyczenie osi przewodu i osi studni należących do przepompowni,
- szerokość wykopu,
- głębokość wykopu,
- odwodnienie wykopu,
- szalowanie wykopu,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchu kołowego,
- odległość od budowli sąsiadujących,
- zabezpieczenie innych przewodów w wykopie,
- rodzaj podłoża,
- rodzaj rur, kształtek,
- składowanie rur, kształtek, studni,
- ułożenie kanału, posadowienie studni,
- zagęszczenie zasypki wstępnej i głównej,
- dokumentów budowy, jak: dziennik budowy, rejestr obmiarów, pozostałe dokumenty budowy i zasady przechowywania dokumentów budowy.

• 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.

• Badanie wykopów otwartych obejmuje badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.

• Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszalny rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480.

• Badanie zasypki kanału sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypki, zasypki przewodu do powierzchni terenu.

• Badanie warstwy ochronnej zasypki - obsypki należy wykonać poprzez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypaności materiału użytego do zasypki. Pomiar należy wykonać w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m.

• Badanie materiałów użytych do realizacji zadania; porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej (normy, atesty)

• Badanie szczelności poszczególnych elementów zadania.

• Badania w zakresie przewodu, studzienek, obejmują czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością 1cm), badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i w profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym

powinno zapewnić oparcie rur, na co najmniej 1/4 obwodu. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów 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, kanałów 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 kinecie poszczególnych studzienek.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót prowadzić zgodnie z jednostkami w przedmiarze i kosztorysie.

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla wykonania, zasypiania i zagęszczenia wykopów - [m<sup>3</sup>] (metr sześcienny)
- dla umocnienia ścian wykopów (wraz z rozbiórką umocnienia) - [m<sup>2</sup>] (metr kwadratowy)
- dla wykonania podsypki - [m<sup>3</sup>] (metr sześcienny)
- dla ułożenia kanałów - [m] (metr bieżący)
- dla budowy studzienek ściekowych, studni rewizyjnej - [kpl.] (komplet)
- dla montażu kształtek - [szt.] (sztuka)
- dla wykonania powłok izolacyjnych - [m<sup>2</sup>] (metr kwadratowy)
- dla montażu włazów żeliwnych - [szt.] (sztuka)
- dla oczyszczenia kanału deszczowego - m (metr bieżący)

## 8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Badania przy odbiorze powinny być zgodne z wymaganiami PN-92B-10735 oraz PN-EN 1610 „Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych”.

### 8.1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze częściowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonania robót,
- dziennik budowy,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

#### 8.1.1. Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposób wykonania wykopów pod względem: obudowy, oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych,
- przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji (rodzaj podłoża, stopień agresywności, wilgotności),
- warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu,
- zagęszczanie gruntu nasypowego oraz jego wilgotności,
- podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych i głębokości ułożenia,
- jakości wbudowanych materiałów oraz ich zgodności z wymaganiami dokumentacji projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów - szczelności przewodów i studzienek,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia - izolacji studzienek.

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i ST, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie VI. Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między studniami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy. Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy, który z protokołem próby szczelności, inwentaryzacją geodezyjną (dopuszcza się inwentaryzację szkicową) oraz certyfikatami i deklaracjami zgodności z polskimi normami i aprobatami technicznymi, dotyczącymi rur, jest przedłożony podczas spisania protokołu odbioru technicznego - częściowego, który stanowi podstawę do decyzji o możliwości zasypywania odebranego odcinka przewodu. Wymagane jest także dokonanie wpisu do Dziennika Budowy o wykonaniu odbioru technicznego – częściowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.22 ustawy z dnia 7 lipca 1994r.

Prawo budowlane, przy odbiorze technicznym - częściowym, zgłosić inwestorowi do odbioru roboty ulegające zakryciu, zapewnić dokonanie próby szczelności, zapewnić geodezyjną inwentaryzację przewodu, przygotować dokumentację powykonawczą.

## **8.2.Odbiór techniczny końcowy**

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całej kanalizacji,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna kanałów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia
- protokoły badań szczelności.

Wyniki badań powinny być wpisane do Dziennika Budowy, który z protokołami odbiorów technicznych - częściowych (załącznik 1), projektem z wprowadzonymi zmianami podczas budowy, wynikami badań stopnia zagęszczenia gruntu zasyпки wykopu i inwentaryzacją geodezyjną jest przedłożony podczas spisywania protokołu odbioru technicznego końcowego (załącznik 2), na podstawie którego przekazuje się inwestorowi wykonane zadanie. Konieczne jest także dokonanie wpisu do Dziennika Budowy o wykonaniu odbioru technicznego końcowego. Kierownik budowy jest zobowiązany, zgodnie z art.57 ust. 1 p. 2 ustawy [1], przy odbiorze końcowym złożyć oświadczenia:

- wykonaniu całego zadania, zgodnie z projektem, warunkami pozwolenia na budowę i warunkami technicznymi wykonania i odbioru (w tym zgodnie z powołanymi w warunkach przepisami i polskimi normami)
- o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także - w razie korzystania - ulicy i sąsiadujących nieruchomości.

## **9. WARUNKI PŁATNOŚCI**

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m wykonanej i odebranej kanalizacji obejmuje;

- wytyczenie geodezyjne
- zabezpieczenie terenu budowy, oznakowanie robót, czasowa organizacja ruchu,
- dostawę materiałów,
- wykonanie robót przygotowawczych,
- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem ścian wykopu i jego odwodnienie,
- wykonanie podsypki, obsypki i zasyпки,
- ułożenie przewodów kanalizacyjnych, przykanalików i studni,
- wykonanie izolacji rur i studzienek,
- próbę szczelności kanałów rurowych,
- zasypanie i zagęszczenie wykopu,
- regulacja wysokościowa istniejącej infrastruktury podziemnej (w przypadku gdy nie zostało to ujęte w branży drogowej)
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej
- inwentaryzację geodezyjną
- odtworzenie znaków geodezyjnych,
- oznaczenie tabliczkami lokalizacji armatury gazowej i wodociągowej,
- dokumentacja powykonawcza wg zaleceń Inwestora.

## **10. DOKUMENTY ODNIESIENIA**

Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych wydane przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji – Warszawa 1996r.

Kanalizacja zewnętrzna – Informacja techniczna wydana przez Wavin Metalplast Buk.

Instrukcja projektowania, montażu i układania rur PVC – U i PE wydaną przez firmę Gamrat. PN-B-10736 Roboty ziemne – wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych – Warunki techniczne wykonania. PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.

PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów.  
PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.  
PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze Poprawki; 1, BI nr 6/93, poz. 43  
PN-85/C-89203 Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  
PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  
PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednio budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.  
PN-87/B-01100 Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.  
PN-64/H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.  
BN-62/6738-03, 04, 07 Beton hydrotechniczny  
BN-83/8836-02 Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.  
DIN4034 cz. 1i2 Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Elementy studzienek kanalizacyjnych i drenażowych. Wymiary, warunki techniczne dostaw.  
PN-EN 124 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.  
PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne  
PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych  
PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu.  
PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa mineralne do nawierzchni drogowych. świr i mieszanka.  
PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.  
PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacja.  
PN-H-74051-00 Włazy kanałowe. Klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego).  
PN-EN 1917 Studzienki włazowe i nie włazowe z betonu niezbrojonego , z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

### **10.1. Inne dokumenty**

- Wymagania Techniczne COBRI INSTAL zeszyt 9. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru sieci wodociągowych – 2003 rok.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót budowlano-montażowych – tom I rozdział IV. Arkady 1989r. – Roboty ziemne
- Zapewnić bezpieczeństwo pracy w głębokich wykopach oraz przy stosowaniu sprzętu mechanicznego i przestrzegania przepisów BHP w oparciu o Dz.U. Nr 10 z dnia 08-02-1995r.
- Rozporządzenie Ministra Finansów z dnia 6 listopada 2008r. zmieniające rozporządzenie w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401), Roboty ziemne i montażowe wykonywać zgodnie z:
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy ( teks jednolity Dz. U. nr 169 z 2003 r. poz. 1649 i 1650),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. nr 47 z 2003 r. poz. 401),