



## PROJEKT WYKONAWCZY

**Inwestor:** Burmistrz Miasta Milanówka  
ul. Kościuszki 45  
05-822 Milanówek

**Jednostka projektowa:** Pracownia Projektowa RoadWay  
Grzegorz Kowalik  
ul. Klimontowska 15b, 04-672 Warszawa

**Adres inwestycji:** Milanówek, ul. Fiderkiewicza

**Kategoria obiektu budowlanego:** IV, XXV, XXVI

**Inwestycja:** Przebudowa ulicy Fiderkiewicza w Milanówku

**Część:** TOM 9 – SPECYFIKACJE TECHNICZNE

**CZ. 9.2 – BRANŻA SANITARNA**

Imię i nazwisko	Funkcja	Specjalność / nr uprawnień	Data	Podpis
mgr inż. Magdalena Kopycka	Projektant	Sanitarna MAZ/0065/POOS/12	04.2018	
mgr inż. Małgorzata Chętkiewicz	Sprawdzający	Sanitarna 329/DOŚ/09	04.2018	

## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej w ramach „Budowy ulicy Fiderkiewicza na terenie miasta Milanówka”

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu kanalizacji deszczowej dla odwodnienia drogi i obejmują:

- a) wykonanie kanalizacji deszczowej grawitacyjnej z rur PVC-U SN8 Ø315mm;
- b) wykonanie przykanalików deszczowych z rur PVC-U SN8 Ø200mm;
- c) montaż studni prefabrykowanych betonowych Ø1000mm;
- d) wykonanie i montaż wpustów ulicznych, krawężnikowych oraz krawężnikowo-jezdniowych betonowych Ø500mm z metrowym osadnikiem;
- e) montaż zbiorników rozsączających Drainfix Twin 1/1.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**Kanalizacja deszczowa** – układ sieci kanalizacji zewnętrznej, który umożliwia zbieranie, odprowadzanie i oczyszczanie ścieków deszczowych powstałych w wyniku spływu wód opadowych. K.d. zewnętrzna może być w układzie pracującym grawitacyjnie lub ciśnieniowo.

**Kanał deszczowy** – liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego bądź ciśnieniowego odprowadzania ścieków.

**Przykanalik** – kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej bądź z rowem drogowym.

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

**Kanał główny** – kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów zbiorczych i pozostałych kanałów i odprowadzania ścieków do odbiornika.

**Studzienka kanalizacyjna włazowa** - studzienka o średnicy co najmniej 1,0 m, przystosowana do wchodzenia i wychodzenia w celu wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale.

**Studzienka kanalizacyjna niewłazowa** – studzienka o średnicy mniejszej niż 1,0 m, przystosowana do wykonywania czynności eksploatacyjnych w kanale z powierzchni terenu bez możliwości wchodzenia i wychodzenia

**Studzienka kanalizacyjna prefabrykowana** - studzienka , której komora robocza i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.

**Studzienka kanalizacyjna przelotowa** – studzienka kanalizacyjna znajdująca się na załamaniach osi kanału w planie , na odcinkach prostych, bądź na załamaniach spadku podłużnego kanału.

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

**Studzienka kanalizacyjna kaskadowa** – studzienka kanalizacyjna posiadająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytrącanie nadmiaru energii wody opadowej, spływającej z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego

**Studzienka kanalizacyjna osadnikowa** – studzienka kanalizacyjna stanowiąca połączenie otwartego rowu drogowego z kanalizacją deszczową, wyposażona w kratę wlotową, osadnik betonowy przed wlotem do studzienki, część osadnikową w studzience.

**Studzienka kanalizacyjna rozprężna** – studzienka kanalizacyjna stanowiąca połączenie rurociągu kanalizacji ciśnieniowej z rurociągiem kanalizacji grawitacyjnej, przeznaczonej do przejęcia ścieków opadowych wypływających pod ciśnieniem, wytrącenia energii wypływu oraz wprowadzenia ich do rurociągu grawitacyjnego.

**Komora robocza** – część studzienki przeznaczonej do wykonywania czynności eksploatacyjnych

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

**Kineta** – element wnętrza studzienki stanowiący wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków opadowych. Wysokość kinety min.  $\frac{1}{2}$  średnicy kanału.

**Wylot kanalizacyjny** – element zlokalizowany na końcu kanału odprowadzającego ścieki opadowe do odbiornika wraz z jego umocnieniem

**Wylot przykanalika** – element zlokalizowany na końcu przykanalika odprowadzający ścieki opadowe do rowu drogowego.

**Wpust deszczowy** – element przeznaczony do odbioru ścieków opadowych, spływających z utwardzonych powierzchni terenu, poprzez przykanalik do kanału lub rowu drogowego oraz służący do wstępnego oczyszczania ścieków opadowych, redukujący w ściekach zawartość zawiesin ogólnych i substancji ropopochodnych.

**Separator** – obiekt przeznaczony do oczyszczania ścieków opadowych, doprowadzanych z dróg, chodników, redukujący w ściekach zawartość zawiesin ogólnych i substancji ropopochodnych do wartości spełniających wymogi przepisów budowlanych i ochrony środowiska

**Osadnik** – obiekt przeznaczony do ochrony odbiorników przed zawiesinami, osadami, usuwający ze ścieków zanieczyszczenia o gęstości większej niż  $1 \text{ g/m}^3$  z wykorzystaniem zjawiska sedymentacji.

**Płyta przykrycia studzienki** – płyta prefabrykowana przykrywająca studzienkę kanalizacyjną.

**Zastawka awaryjna** – zastawka zlokalizowana w prefabrykowanym wylocie do odbiornika , służąca do zamykania odpływu wód opadowych do odbiornika w przypadku sytuacjach awaryjnych.

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

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

## **2. Materiały**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu kanalizacji deszczowej według zasad niniejszej Specyfikacji Technicznej są:

### **2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Materiały stosowane do wykonania robót , które mają wpływ na spełnienie wymagań określonych w ustawie Prawo budowlane, muszą być dopuszczone do stosowania w budownictwie zgodnie z przepisami Prawa budowlanego.

Dopuszcza się do stosowania wyroby budowlane:

- wyroby posiadające znak CE

- wyroby, które nie posiadają znaku CE – pod warunkiem, gdy:

- a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski:

- w zgodzie z istniejącą Polską Normą, a producent załączył deklarację zgodności z tą normą

- w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą

- b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą

- c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej.

- jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego

wyrobu . Stosować należy wyroby budowlane wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych – *Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92,poz.881).*

## **2.2 Rury kanałowe PVC-U SN8 ze ścianką litą**

Rury kanałowe wykonane z polichlorku winylu powinny spełniać wymagania norm: PN EN 13476-2:2008 , PN-EN 1452 i w zakresie uszczelnień norm PN-EN681- 1:2002/A3:2006, PN-EN 681-2:2003/A2:2006

## **2.3 Studnie prefabrykowane betonowe Ø1000mm**

Studzienki powinny być wykonane z kręgów betonowych dla średnic Ø1000 łączonych na uszczelki gumowe, odpowiadających wymaganiom normy wg PN-EN 1917:2004. Element denny (dennica) powinien być wyposażony w fabrycznie wykonane otwory wraz z wbetonowanymi przejściami szczelnymi dla kanałów z tworzyw sztucznych.

Zwieńczenie studni wykonać za pomocą betonowej redukcji DN1000/625. Dopuszcza się wykonanie zwieńczenia studni poprzez żelbetowe płyty nastudzienne i pierścienie odciążające – w przypadku gdy wysokość zabudowy studni nie pozwala na zastosowanie betonowej redukcji DN1000/625.Do przykrycia należy zastosować włązy z żeliwa szarego typu ciężkiego klasy D400 zabezpieczone dwoma ryglami.

Beton wchodzący w skład materiału studzienek powinien spełniać następujące wymagania:

- klasa betonu nie mniejsza niż C35/45 zgodnie z normą PN-EN206-1
- wodoszczelność nie mniejsza niż W8
- mrozoodporność F 150
- nasiąkliwość nie większa niż 5%
- kruszywo zastosowane do betonu powinno spełniać wymagania normy *PN-86/B-06712*

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne studzienek powinny być gładkie, bez rys, pęknięć, skupień żwiru, piasku lub cementu.

W celu sprawdzenia i kontroli klasy betonu należy przeprowadzić badania nieniszczące wg norm PN-74/B-06261 i PN-74/B-06262

Studzienki powinny być wyposażone w stopnie złazowe zamocowane mijankowo w dwóch rzędach, w odległościach pionowych co 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,3 m. Alternatywą może być trwale zamocowana drabina o szerokości 0,3 m lub 0,4 m i odległości pionowej szczebli 0,3 m.

Stopnie złazowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13101.

## 2.4 Wpusty uliczne betonowe Ø500mm z osadnikiem 1m

Wpusty deszczowe uliczne typowe z kręgów betonowych średnicy 500mm, z osadnikiem, wpust uliczny żeliwny podłużny 420x620mm z żeliwa szarego typ C250.

Beton wchodzący w skład materiału wpustu betonowego zarówno części osadnikowej, części górnej, pierścieni dystansowych powinien spełniać następujące wymagania:

-klasa betonu nie mniejsza niż C30/45 zgodnie z normą PN-EN206-1;

-wodoszczelność nie mniejsza niż W8;

-mrozoodporność F 50.

-kruszywo zastosowane do betonu powinno spełniać wymagania normy *PN-86/B-06712*

Powierzchnie zewnętrzne i wewnętrzne wpustu powinny być gładkie, bez rys, pęknięć, skupień żwiru, piasku lub cementu.

W celu sprawdzenia i kontroli klasy betonu należy przeprowadzić badania nieniszczące wg norm PN-74/B-06261 i PN-74/B-06262

Nasady żeliwne powinny spełniać wymagania normy PN-EN 124

## 2.5 Zestawy elementów do rozsączania wód deszczowych

Zastosowane zbiorniki rozsączające powinny spełniać następujące wymagania:

- Kanał wykonany z PP, o wymiarach 1155x780x860 o pojemności jednego elementu 506 dm<sup>3</sup> z perforacją
- Kanał wewnętrznie gładki zapewniający swobodny przepływ
- Elementy konstrukcyjne –żebra wzmacniające na zewnątrz kanału
- Ilość żeber 25 na każdy element
- Waga jednego elementu 10,6 kg
- Perforacja – 32 rzędy o średnicy 6 mm
- Połączenie elementów na długości pióra – wpust,
- Ścianka zaślepiająca wykonana z PP, średnice przyłączy DN 100 DN 200,
- Zabudowa do klasy SLW30
- AT-15-8072-2012 na podstawie Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 08 listopada
- Łączenie poszczególnych kanałów za pomocą kołków systemowych

W przypadku zastosowania innego niż powyższe rozwiązania, należy stosować materiały o takich samych lub lepszych parametrach technicznych i przedstawić stosowne dokumenty projektantowi i inspektorowi nadzoru w celu zatwierdzenia.

## 2.6 Izolacje

-izoplast R+B,

-abizol,

-lepik asfaltowy stosowany na gorąco wg PN-C-96177,

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

## **2.7 Materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę**

Jako materiał na podsypkę, obsypkę i zasypkę rurociągów oraz podbudowy można stosować:

- piasek spełniający wymagania normy PN-EN 13242:2013,
- pospółkę spełniającą wymagania normy PN-EN 13242:2013,
- kruszywa drogowe normy PN-EN 13242:2013,

## **2.8 Zaprawa cementowa**

Zaprawa cementowa powinna spełniać wymagania normy PN-B-14501

## **2.9 Stal zbrojeniowa – pręty**

Stal zbrojeniowa powinna spełniać wymagania zgodnie z normą PN-82/H-93215.

# **3. Sprzęt**

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. Roboty ziemne**

Podczas realizacji robót wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- 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.Roboty przygotowawcze:**

Podczas realizacji robót wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- 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 pęknięcia.

## **4. Transport i składowanie**

Elementy rurowe - elementy przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy przewozie należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

Prace transportowe i przeładunkowe powinny odbywać się w temperaturze od +5°C do +30°C z zachowaniem szczególnej ostrożności. Elementy te powinny być transportowane w oryginalnych pakietach fabrycznych. Elementy rurowe z tworzyw sztucznych powinny być przewożone z osłonięciem przed słońcem.

Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej elementu rurowego.

### **4.1 Rury PVC**

Rury powinny być składowane w położeniu poziomym na równym podłożu lub na gęsto ułożonych podkładach, związane w wiązki lub pakiety na wysokość nie przekraczającą 2m.

Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację.

Rury i kształtki w czasie przechowywania winny być chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych w temperaturze nie wyższej niż 40 °C. Dopuszcza się składowanie rur bez zadaszenia na czas nie dłuższy niż 6 miesięcy. Wysokość składowania kształtek nie powinien



przekraczać 2m. Kształtki w opakowaniach nie odpornych na opady atmosferyczne należy przechowywać w pomieszczeniach krytych. Rury zabezpieczone przed przesuwaniem się przez podklinowanie lub w inny sposób oraz kształtki w opakowaniach folii, można przewozić dowolnymi środkami transportu jednak przy temperaturze powyżej  $-5^{\circ}\text{C}$ .

Kształtki w opakowaniach nie odpornych na opady atmosferyczne należy przewozić krytymi środkami transportu. Należy zwrócić uwagę, aby rury nie stykały się z ostrymi przedmiotami i nie zostały w wyniku tego uszkodzone mechanicznie. Wszelkie wystające części metalowe jak śruby, gwoździe itp. powinny być usunięte lub odpowiednio zabezpieczone. Podczas prac przeładunkowych, rur nie należy rzucać. Szczególną ostrożnością należy zachować w temperaturze bliskiej  $0^{\circ}\text{C}$  i niższej z uwagi na kruchość rur z PVC w niskich temperaturach.

#### **4.2. Kręgi, elementy prefabrykowane, włazy**

Transport kręgów i innych elementów prefabrykowanych powinien odbywać się samochodami w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania. Podnoszenie i opuszczenie kręgów i prefabrykatów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu z zabezpieczeniem ich przed możliwością przemieszczania się podczas transportu. Włazy typu ciężkiego mogą być przewożone luzem, natomiast typu lekkiego należy układać na paletach po 10 szt. i łączyć taśmą stalową.

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym, pod warunkiem, że nacisk na grunt nie przekracza  $0,5\text{MPa}$ . 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 włazów 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  $40^{\circ}\text{C}$ . 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.

#### **4.3. Mieszanka betonowa**

Transport (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej wbudowania nie powinny powodować:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,

- obniżenia temperatury przekraczającego granicę określoną wymaganiami technologicznymi.

#### **4.4. Kruszywa**

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

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.

#### **4.5. Cement**

Transport cementu i przechowywanie powinien być zgodny z normą BN-88/673108.

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1 Prace przygotowawcze**

Przed rozpoczęciem robót należy zapewnić geodezyjne wytyczenie w terenie obiektów będących przedmiotem realizacji wraz z trwale oznaczonymi w terenie punktami charakterystycznymi : osie rurociągów, studzienki kanalizacyjne, wyloty, punkty załamań lub odgałęzień i inne obiekty na sieci kanalizacji deszczowej. Punkty te powinny być oznaczone za pomocą kołków drewnianych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

Wzdłuż realizowanej sieci kanalizacyjnej powinny być zlokalizowane repery robocze dowiązane do wysokościowej państwowej sieci niwelacyjnej. Z czynności tyczenia elementów sieci kanalizacyjnej oraz założenia reperów roboczych należy sporządzić przez uprawnionego geodetę szkic geodezyjny. Dodatkowo należy sporządzić opis topograficzny dla każdego założonego reperu roboczego podając m.in. odległości do dowiązanych co najmniej trzech państwowych reperów wysokościowych sieci niwelacyjnej , numery tych reperów, domiary do obiektów terenowych , sposób utrwalenia reperu w terenie, rzędną wysokościową reperu roboczego, datę sporządzenia opisu.

Ponadto geodeta powinien przedstawić opisy topograficzne państwowych reperów wysokościowych sieci niwelacyjnej w stosunku do których dokonał dowiązanie wysokościowe oraz wskazać ośrodki dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej w których to zasobach znajdują się przedmiotowe dane geodezyjne.

Powyższe materiały geodeta powinien przekazać Inżynierowi. W przypadku zniszczenia oznaczonych w terenie kołkami elementów sieci kanalizacji deszczowej bądź reperów roboczych, geodeta powinien niezwłocznie odtworzyć zniszczone punkty z odpowiednią adnotacją i przedstawić ją Inżynierowi.

Dodatkowo w przypadku wpięcia kanalizacji deszczowej w rowy przydrożne należy pogłębić do rzędnej projektowanej kanalizacji deszczowej.

## **5.2 Roboty ziemne**

### **5.2.1. Wykonanie wykopów pod kanalizację i przykanaliki.**

Wykopy pod kanalizację deszczową i przykanaliki należy wykonywać wg następujących wymagań :

a) Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału w taki sposób aby zapewnić grawitacyjny odpływ wody z wykopu w dół.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się rozpoczęcie wykopu w innym punkcie.

b) Wykopy wąsko przestrzenne należy umocnić np. deskowaniem bądź szalunkami przesuwными

c) Ściany wykopów szerokoprzestrzennych należy zabezpieczyć konstrukcją usztywniającą np. deskowaniem bądź ściankami szczelnymi lub szalunkiem stalowym z rozporami.

d) W przypadku napotkania kolidującego uzbrojenia podziemnego należy je zabezpieczyć zgodnie z rozwiązaniem przedstawionym w dokumentacji technicznej aż do momentu wykonywania zasyпки oraz w razie potrzeby powiadomić właściciela tego uzbrojenia podziemnego.

e) Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2,5 cm, a w gruntach nawodnionych o 20 cm. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie o 20 cm wyższym od projektowanego. Przy wykonywaniu wykopu należy przy udziale Inżyniera sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu kanalizacji wg Dokumentacji Projektowej.

f) Wykop należy wykonać o ścianach pionowych, odpowiednio wzmocnionych za pomocą obudowy drewnianej lub metalowej. Napotkanie w obrębie wewnętrznym wykopu przewody i kable należy zabezpieczyć według wymagań użytkowników tych urządzeń. Dno wykopu niweluje się do rzędnej wynikającej z projektu bezpośrednio przed montażem kanałów.

g) Wykop należy wykonywać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. W gruntach spoistych należy wykonać początkowo do głębokości mniejszej od projektowanej , a następnie pogłębić do właściwej głębokości bezpośrednio przed ułożeniem podsypki piaskowej lub elementów dennych kanału.

h) W przypadku wystąpienia wody gruntowej należy dokonać odwodnienia wykopu poprzez zastosowanie pompy zatapialnej, bądź igłofiltrów lub studni pompowych.

i) Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształcaniem.

j) Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać +/- 1 cm dla gruntów zwięzłych, a +/- 2 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu wynosi +/- 5 cm.

### 5.2.2 Wykonywanie głębokich wykopów.

Podczas wykonywania głębokich wykopów w sąsiedztwie istniejących obiektów budowlanych należy spełnić wymagania :

- a) rodzaj wykopu należy określić poprzez wyznaczenie zasięgu strefy oddziaływania wykopu i stwierdzenie czy w strefie znajdują się istniejące obiekty lub zabudowa.
- b) wyznaczenie strefy oddziaływania wykopu można uznać za zbędne i wykop uznać za wykonywany w terenie niezabudowanym, jeżeli minimalna odległość budynków od budowy wykopu będzie większa  $4 H_w$  , w przypadku gdy przy wykonywaniu wykopu nie przewiduje się obniżania poziomu wody gruntowej poza wykopem oraz  $5 H_w$  , w przypadku gdy przewiduje się obniżenie poziomu wody gruntowej poza wykopem, gdzie  $H_w$  – głębokość wykopu [m]
- c) rurociągi wymagające wykonania głębokiego wykopu należy wykonywać tak, aby przepięcenia podłoża w sąsiedztwie wykopu nie powodowały:
  - powstania w budynkach sił i odkształceń zagrażających nośności konstrukcji
  - uszkodzeń ( w tym odkształceń) pogarszających ( w sposób widoczny) warunki użytkowania obiektu.
- d)należy rozpoznać rodzaj i stan istniejących obiektów usytuowanych w strefie oddziaływania wykopu, wielkość przewidywanych przemieszczeń podłoża w poziomie posadowienia obiektów oraz wpływ tych przemieszczeń na stan techniczny obiektu
- e)w razie potrzeby opracować plan monitorowania obiektów istniejących w czasie budowy
- f) w fazie budowy w każdym przypadku należy (niezależnie od wyników oceny przed budową) prowadzić monitorowanie oddziaływań na sąsiednie obiekty budowlane i kontrolować, czy oddziaływanie te zgodne jest z przewidywaniami.
- g) wyniki prowadzonych w ramach monitorowania pomiarów i obserwacji oraz wyniki ich analizy powinny być dokumentowane.

Zasięg strefy oddziaływania wykopu dzieli się na :

- a) zasięg strefy bezpośrednich oddziaływań wykopu i jest on równy maksymalnej odległości od obudowy wykopu do najbardziej prawdopodobnej linii poślizgu w gruncie (maksymalnej szerokości klina odłamu).

- b) zasięg strefy wpływów wtórnych, obejmujący całkowity zasięg oddziaływania wykopu

Zasięg opisany w pkt.a) wynosi odpowiednio:

- dla piasków  $0,5 H_w$
- dla glin  $0,75 H_w$
- dla iłków  $1,0 H_w$

Natomiast zasięg opisany w pkt.b) wynosi odpowiednio:

- dla piasków  $2,0 H_w$
- dla glin  $2,5 H_w$
- dla iłów  $3-4 H_w$

gdzie  $H_w$  – głębokość wykopu [m]

W przypadku gdy podczas wykonywania wykopu nie przewiduje się obniżania zwierciadła wody gruntowej podane powyżej wartości zasięgów oddziaływania opisane w pkt.b) można zmniejszyć o 20 %.

### **5.2.3 Montaż studni kanalizacyjnych**

Montaż studni kanalizacyjnych należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań :

- a) Studnie kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów, wymiarach, parametrach zgodnych z dokumentacją projektową
- b) Studnie należy wykonywać i montować równolegle z budową rurociągów.
- c) Studzienki powinny być montowane we wcześniej przygotowanych wykopach, w razie potrzeby o ścianach wzmocnionych oraz w razie potrzeby odwodnionych.
- d) Dno wykopu powinno spełniać wymagania jak dla kanałów deszczowych zgodnie z pkt. 5.2.1 niniejszej specyfikacji. W uzasadnionych przypadkach należy zastosować podłoże wzmocnione w postaci podbudowy z kruszywa stalowniczego spełniającego wymagania normy PN-EN 13242:2013.
- e) Podczas łączenia poszczególnych elementów studzienki: kręgów, zwężek, włączów należy przestrzegać wytycznych producenta. Należy zwrócić szczególną uwagę na osadzenie uszczelek.
- f) Zaleca się zastosowanie kręgów betonowych prefabrykowanych z fabrycznie osadzonymi stopniami złączowymi.
- g) Zabrania się montowania elementów betonowych prefabrykowanych o widocznych rysach, pęknięciach, ubytkach betonu , uszkodzonych, bez uszczelek, kręgów z uszkodzoną uszczelką lub o klasie betonu nie odpowiadającej wskazanej w dokumentacji projektowej.
- h) W przypadku stwierdzenia uszkodzeń wymienionych w pkt. g) w studzience już wybudowanej ostateczną decyzję co do jej rozbiórki lub jej odbioru , podejmuje Inżynier i Inspektor nadzoru.
- i) Podczas wykonywania montażu studni należy przestrzegać zasad BHP.

### **5.2.4 Ułożenie kanałów i przykanalików.**

Układanie kanałów i przykanalików należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań :

- a) Rury do budowy przewodów, przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi, a także sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu podczas transportu bądź składowania
- b) Rury należy opuszczać do wykopu przy użyciu dźwigów, krążków bądź innych urządzeń

- c) Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu.
  - d) Rury należy zawsze układać kielichami w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu.
  - e) Rury o niewielkiej masie należy układać w wykopie ściśle osiowo. Rury cięższe, należy opuszczać mechanicznie i umieszczać we właściwym położeniu, gdy są jeszcze podwieszone i po właściwym ustawieniu zwalniać podwieszenie.
  - f) Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swojej długości, na co najmniej  $\frac{1}{4}$  obwodu, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się wykonanie pod złączami odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego osadzenia uszczelek.
  - g) Układanie rur z tworzyw sztucznych powinno odbywać się wyłącznie w temperaturze od  $+5^{\circ}\text{C}$  do  $+30^{\circ}\text{C}$
  - h) Poszczególne rury należy unieruchomić (poprzez obsypanie piaskiem po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia.
  - i) Należy sprawdzić osiowość położenia rury oraz jej spadek.
  - j) Odchyłka od osi przewodu nie może być większa niż 10 mm, a odchyłka spadku nie może być większa niż 3 mm. Spadek poszczególnych rur powinien być jednostajny.
  - k) Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.
- Minimalne przykrycie powinno wynosić 1,2m
- l) Podczas łączenia poszczególnych rur należy stosować wytyczne producentów rur oraz wskazane przez nich uszczelnienia. Należy zwrócić szczególną uwagę na założenie uszczelek w złączach kielichowych oraz wykonanie uszczelnień przejść szczelnych w studzienkach.
  - m) Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową poprzez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą lub drewnianym progiem.
  - n) Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodu należy zasypać rury do takiej wysokości, aby masa znajdującego się nad nim gruntu uniemożliwiła spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu wykopu.
  - o) Zasypywanie przewodu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków i dokładnym zagęszczeniu gruntu.
  - p) Przewody należy układać zgodnie z dokumentacją techniczną pod względem średnic, spadków podłużnych, trasy, długości, kątów włączania, wyłącznie w suchym wykopie wcześniej przygotowanym i o przygotowanym podłożu.
  - s) W przypadku wykonania wbudowania uzbrojenia podziemnego przewodów należy trwale oznakować tabliczkami orientacyjnymi zgodnie z normą PN-B-09700. Tabliczki należy umieścić na trwałych obiektach budowlanych lub słupkach w miejscach widocznych, na wysokości 2 m nad terenem i w odległości nie większej niż 25 m od oznaczonego uzbrojenia.
  - t) Podczas wykonywania montażu rurociągów i przykanalików należy przestrzegać zasad BHP.

### **5.2.5. Wykonanie wpustów deszczowych**

Montaż wpustów deszczowych należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań :

- a) Wpusty deszczowe powinny być wykonane z materiałów, wymiarach, parametrach zgodnych z dokumentacją projektową
- b) Wpusty deszczowe należy wykonywać i montować równolegle z budową przykanalików.
- c) Wpusty deszczowe powinny być montowane we wcześniej przygotowanych wykopach.
- d) Dno wykopu powinno spełniać wymagania jak dla kanałów deszczowych zgodnie z pkt. 5.2.1 niniejszej specyfikacji. W uzasadnionych przypadkach należy zastosować podłoże wzmocnione w postaci podbudowy z betonu klasy C10/15.
- e) Zabrania się montowania elementów betonowych prefabrykowanych o widocznych rysach, pęknięciach, ubytkach betonu , uszkodzonych, lub o klasie betonu nie odpowiadającej wskazanej w dokumentacji projektowej.
- f) W przypadku stwierdzenia uszkodzeń wymienionych w pkt. e) we wpuście już wybudowanym ostateczną decyzję co do jego rozbiórki lub jego odbioru ,podejmuje Inżynier i Inspektor nadzoru.
- g) Wykonywane studzienki ściekowe powinny być zakończone wpustem żeliwnym ulicznym z osadnikiem.
- h) Konstrukcja i sposób wykonania studzienki ściekowej zamieszczony jest w Dokumentacji Projektowej.
- i) Regulację wysokości osadzenia nasady żeliwnej na studzience wpustowej można wykonać poprzez montaż kręgów dystansowych.
- j) Lokalizacja studzienek wynika z Dokumentacji Projektowej.
- k) Podczas wykonywania montażu wpustów należy przestrzegać zasad BHP.

### **5.2.6. Wykonanie elementów do rozsączania wód deszczowych**

Układanie zbiorników rozsączających należy wykonywać przy spełnieniu następujących wymagań:

1. Wykonanie wykopu umożliwiającego ułożenie zbiornika w projektowanym kształcie i głębokości uwzględniającej minimalną wysokość przekrycia zbiornika z zabezpieczeniem ścian wykopu zgodnie z obowiązującymi normami w zależności od głębokości wykopu oraz rodzaju gruntu.
2. Wykonanie podsypki z piasku płukanego o grubości ok. 5 cm i zagęszczenie jej.
3. Ułożenie zabezpieczenia zbiornika z geowłókniny GRK-3 wg zaleceń producenta systemu
4. Ułożenie zbiornika rozsączającego z projektowanych modułów (tuneli) w ilości projektowanych rzędów z zamknięciem poszczególnych rzędów ściankami czołowymi
5. Wykonanie obsypki zbiornika żwirem płukanym 8/16 do 16/32 mm do projektowanej

wysokości ponad zbiornikiem

6. Wykonanie niezbędnych połączeń z przewodami doprowadzającymi wody do rozsączania

7. Szczelne owinięcie zbiornika wraz z obsypką żwirową geowłókniną GRK-3 z zakładami pomiędzy poszczególnymi pasami geowłókniny ok. 50 cm

8. Zasypanie zbiornika gruntem rodzimym z warstwowym zagęszczaniem lekkim sprzętem zagęszczającym

9. Wykonanie wykończenia nawierzchni wg projektu

#### **5.2.7. Wykonanie izolacji**

Elementy betonowe wykonanych przykanalików zabezpiecza się z zewnątrz izoplastem R+B.

Betonowe studzienki i studnie wpustowe należy zabezpieczyć przez dwukrotne zagruntowanie preparatem asfaltowym (np. abizol,

Powyższe zabezpieczenie powinno zapewnić ochronę przed korozją i winno być wykonane zgodnie z wytycznymi zawartymi w „Instrukcji zabezpieczenia przed korozją konstrukcji betonowych” wydanych przez ITB.

#### **5.2.8. Zasyпка wykopów**

Zasypywanie wykopów należy rozpocząć od przygotowania podłoża, które powinno spełniać następujące wymagania :

a) Przed rozpoczęciem przygotowywania podłoża należy dokonać technicznego odbioru wykonanego wykopu.

b) Rodzaj podłoża jest uzależniony od rodzaju gruntu i stanu gruntu w wykopie. Stosowane są dwa rodzaje podłoża:

-naturalne podłoże, które stanowi naturalny grunt niespoisty bądź spoisty o dobrych parametrach wytrzymałościowych

-wzmocnione podłoże w przypadku występowania gruntów organicznych, gruntów słabonośnych np. spoistych w stanie płynnym, plastycznym, niespoistych piasków pylastych w stanie luźnym.

c) Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwić wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.

d) Podłoża naturalne stosuje się w gruntach suchych lub o normalnej wilgotności, takich jak grunty piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste, gliniasto-piaszczyste: na nie naruszonym dnie wykopu.

e) Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

-podłoże piaskowe – przy naruszeniu gruntu rodzimego



-podłoża z kruszywa drogowego lub betonu – przy gruntach słabonośnych, gruntach organicznych, gruntach niebudowlanych, w przypadku obetonowania w szczególności przy bliskim sąsiedztwie fundamentów obiektów budowlanych.

f) Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego w stosunku do dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać 10 mm.

g) Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych 10 cm

- dla przewodów z innych materiałów 5 cm

h) Dopuszczalne odchylenie wysokościowe wzmocnionego podłoża nie może przekraczać:

- dla przewodów z tworzyw sztucznych 5cm

- dla przewodów z innych materiałów 2cm

i) Zagęszczenie podłoża (podsypki) i obsypki powinno wynosić:

- dla kanałów budowanych w korpusie drogi głównej  $I_s=0,97$

- dla kanałów budowanych poza korpusem drogi głównej  $I_s=0,95$ .

Występujące odchyłki wysokościowe nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

j) Podczas przygotowywania podłoża należy przestrzegać zasad BHP.

Po przygotowaniu podłoża oraz po ułożeniu rurociągu oraz po jego geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, a także przeprowadzeniu protokolarnego odbioru robót zanikających można rozpocząć jego zasypywanie, przy spełnieniu następujących wymagań:

a) Zasypywanie wykopu do wysokości 50 cm ponad wierzch rury należy dokonywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.

b) Do zasypki nie należy używać żużla, gruntu kamienistego, gruntu z korzeniami , gruntów zmarzniętych, torfu , darniny, gruntów organicznych lub innych materiałów, które mogą spowodować uszkodzenie rurociągu lub uniemożliwić zagęszczanie gruntu bądź je utrudniać.

c) Wymaganą wilgotność zagęszczanego materiału i grubość warstw należy określić podczas próbnego zagęszczenia z zastosowaniem dostępnego sprzętu .

d) Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy:

- dla zasypki rurociągów poza korpusem drogi wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż  $I_s=0,95$

- dla zasypki 50 cm ponad wierzch rury i przy głębokości powyżej 50 cm od powierzchni drogowych robót ziemnych, wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 0,97$ , pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań np. poprzez zastosowanie kruszyw dobrze zagęszczalnych

- dla zasypki o głębokości do 20 cm poniżej powierzchni drogowych robót ziemnych, wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z wymaganiami wskazanymi w projekcie drogowym, natomiast w pasie rozdziału korpusu drogowego nie mniejszy niż  $I_s=1,00$ .

- dla zasypki o głębokości od 20 cm do 50 cm poniżej powierzchni drogowych robót ziemnych, wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z wymaganiami wskazanymi w projekcie drogowym.

- dla zasypki o głębokości do 1,2m w miejscach przejść pod jezdniami, niezależnie od kategorii ruchu, wskaźnik zagęszczenia powinien być zgodny z wymaganiami wskazanymi w projekcie drogowym.

- w przypadku głębokości zasypki od górnej części rury do dolnej powierzchni drogowych robót ziemnych mniejszej niż 50cm oraz w przypadku gdy użycie sprzętu do zagęszczania może doprowadzić do uszkodzenia lub deformacji rury kanalizacyjnej dopuszcza się zastosowanie do zasypki mieszanki piasku i cementu w proporcji 140kg na  $1m^3$  piasku zasypki dla rurociągów układanych pod drogą główną (wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż  $I_s=1,00$ ) oraz 70kg na  $1m^3$  piasku zasypki dla rurociągów układanych pod pozostałymi drogami (wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż  $I_s=1,00$ )

e) Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Przy czym decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności.

f) W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od wilgotności optymalnej, ustalona na podstawie prób na poletku doświadczalnym.

g) W przypadku gdy grunt przeznaczony do zagęszczenia posiada większa wilgotność od wilgotności optymalnej, to grunt ten należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć poprzez zastosowanie dodatku spoiw.

h) Jeżeli zachodzi taka potrzeba to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu poprzez zraszanie go wodą.

i) Zasypkę należy układać warstwami w zależności od zastosowanego sprzętu zagęszczającego, równomiernie po obu stronach przewodu. Warstwa gruntu zagęszczanego powinna posiadać jednakową grubość na całej szerokości wykopu.

j) W trakcie zagęszczania gruntu należy zwrócić uwagę aby nie spowodować przemieszczenia się rurociągu.

k) Zasypkę do wysokości 1m ponad rurociąg należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem.

l) W przypadku wykopu wymagającego odwodnienia, zasypywanie rurociągu należy wykonywać wyłącznie przy stałym i nie przerwany odwodnieniu wykopu.

m) Podczas wykonywania zasyпки należy przestrzegać zasad BHP.

n) badania zagęszczenia zasyпки należy wykonywać:

- raz na odcinku między studniami, nie rzadziej niż co 100 m,
- między wpustem i studnią
- na każdej studni i wpuscie ( obsypka + badanie podłoża)

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Badania materiałów użytych do budowy kanalizacji deszczowej i sanitarnej**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i odpowiednich norm materiałowych podanych w niniejszej specyfikacji technicznej.

Przed przystąpieniem do robót należy wykonać badania materiałów do betonu i zapraw oraz ustalić recepturę, a także uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności lub badania materiałów wykonane przez niezależne ośrodki)

Wszystkie uzyskane dokumenty oraz wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Kontrola jakości robót**

Kontroli jakości robót należy dokonać wg PN-B-10735. Kontrola jakości wykonanych robót w szczególności dotyczy zgodności wykonania kanalizacji z Dokumentacją Projektową. Podczas wykonywania robót budowlanych należy w sposób stały i systematyczny prowadzić kontrolę realizowanych robót, zgodnie z niniejszą specyfikacją i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inżyniera.

Kontrola realizowanych robót powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych wysokościowych założonych ław celowniczych w stosunku do reperów roboczych
- sprawdzenie wykonania wykopów i odbiór przygotowanego wykopu
- sprawdzenie umocnienia ścian wykopu oraz zabezpieczenia wykopu przez zalaniem wodą
- badanie i sprawdzenie przygotowanego podłoża : naturalnego lub wzmocnionego wraz z jego odbiorem
- badanie odchyłki osi kanału
- badanie odchyłki rzędnych wysokościowych kanału i jego spadku podłużnego
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją przebiegu kanałów, przykanalików, studzienek kanalizacyjnych i zbiorników rozsączających

- sprawdzenie szczelności kanału deszczowego
- badanie wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw zasypki
- sprawdzenie rzędnych wysokościowych studzienek kanalizacyjnych oraz wpustów deszczowych, także pokryw włazowych i kratki żeliwnych wpustów.
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją elementów betonowych
- sprawdzenie połączeń kręgów betonowych studni oraz połączeń rurociągów
- dokonanie odbiorów częściowych rurociągów w stanie odkrytym

### **6.3. Dopuszczalne odchyłki i wymagania:**

- Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać  $\pm 1$  cm dla gruntów zwięzłych, a  $\pm 2$  cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu wynosi  $\pm 5$  cm.
  - Odchyłka od osi przewodu nie może być większa niż 10 mm, a odchyłka spadku nie może być większa niż 3 mm. Spadek poszczególnych rur powinien być jednostajny.
  - Głębokość posadowienia przewodu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Minimalne przykrycie powinno wynosić 1,2m
  - Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego w stosunku do dokumentacji projektowej nie mogą przekraczać  $\pm 10$  mm.
  - Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać :
  - dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 10$  cm
  - dla przewodów z innych materiałów  $\pm 5$  cm
  - Dopuszczalne odchylenie wysokościowe wzmocnionego podłoża nie może przekraczać :
  - dla przewodów z tworzyw sztucznych  $\pm 5$  cm
  - dla przewodów z innych materiałów  $\pm 2$  cm
- Występujące odchyłki wysokościowe nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.
- Zasypywanie wykopu do wysokości 50 cm ponad wierzch rury należy dokonywać gruntem piaszczystym lub pospółką o ziarnach nie większych niż 20 mm.
- Wskaźniki zagęszczenia zasypek powinny wynosić:
- dla zasypki 50 cm ponad wierzch rury i przy głębokości powyżej 50 cm od powierzchni drogowych robót ziemnych, wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy  $I_s \geq 0,97$ , pod warunkiem zastosowania środków łagodzących skutki osiadań np. poprzez zastosowanie kruszyw dobrze zagęszczalnych
  - dla zasypki o głębokości do 20 cm poniżej powierzchni drogowych robót ziemnych , wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż  $I_s = 1,03$

- dla zasyпки o głębokości od 20 cm do 50 cm poniżej powierzchni drogowych robót ziemnych , wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż  $I_s=1,0$
- dla zasyпки o głębokości do 1,2m w miejscach przejść pod jezdniami, niezależnie od kategorii ruchu , wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy niż  $I_s=1,0$
- dla zasyпки rurociągów poza korpusem drogi wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż  $I_s=0,95$
- w przypadku głębokości zasyпки od górnej części rury do dolnej powierzchni drogowych robót ziemnych mniejszej niż 50cm oraz w przypadku gdy użycie sprzętu do zagęszczania może doprowadzić do uszkodzenia lub deformacji rury kanalizacyjnej dopuszcza się zastosowanie do zasyпки mieszanki piasku i cementu w proporcji 140kg na  $1m^3$  piasku zasyпки dla rurociągów układanych pod drogą główną (wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż  $I_s=1,00$ ) oraz 70kg na  $1m^3$  piasku zasyпки dla rurociągów układanych pod pozostałymi drogami (wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy niż  $I_s=1,00$ )
- Rzędne krętek żeliwnych wpustów deszczowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm

## **7. Obmiar robót**

Obmiar robót prowadzić zgodnie z jednostkami w przedmiarze i kosztorysie.

Jednostkami obmiarowymi są:

- dla wykonania, zasypania i zagęszczenia wykopów - [ $m^3$ ] (metr sześcienny)
- dla umocnienia ścian wykopów (wraz z rozbiórką umocnienia) - [ $m^2$ ] (metr kwadratowy)
- dla wykonania podsypki - [ $m^3$ ] (metr sześcienny)
- dla ułożenia kanałów - [m] (metr bieżący)
- dla budowy studzienek ściekowych, studni rewizyjnych, zbiorników rozsączających - [kpl.] (komplet)
- dla montażu kształtek - [szt.] (sztuka)
- dla wykonania powłok izolacyjnych - [ $m^2$ ] (metr kwadratowy)
- dla montażu włazów żeliwnych - [szt.] (sztuka)
- dla oczyszczenia kanału deszczowego - m (metr bieżący)

## **8. Odbiór robót**

Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-B-10735.

Przy odbiorze robót powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- b) Dziennik Budowy,
- c) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- e) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót (roboty przygotowawcze i ziemne itp.),

- f) protokół przeprowadzonego badania szczelności przewodu kanalizacyjnego, lub raport z inspekcji TV kamerą kanałową
- g) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów,
- h) inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze ostatecznym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień dotyczącą usunięcia usterek,
- aktualność Dokumentacji Projektowej, czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności przewodu kanalizacyjnego i raporty z inspekcji TV kamerą kanałową.
- Protokoły z robót ulegających zakryciu : robót montażowych kanałów i przykanalików, montażu studzienek, wpustów deszczowych , separatorów, osadników, pompowni (korpus), wykonania izolacji, zasypania i zagęszczenia zasyпки

Długość odcinka robót ziemnych podlegających odbiorowi nie powinien być mniejszy jak odległość między sąsiednimi studzienkami.

## **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, studni i zbiorników rozsączających,
- 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. Przepisy związane**

PN-B-01070 Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.

PN-B-10735 Kanalizacja/ Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.

BN-83/8971-06 Rury i kształtki bezciśnieniowe. Ogólne wymagania i badania.

BN-86/8971-08 Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.

PN-H-74051/02 Włazy kanałowe klasy B, C, D (włazy typu ciężkiego).

PN-H-74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.

PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.

PN-H-74080/01 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Wymagania i badania.

PN-H-74080/04 Skrzynki żeliwne wpustów deszczowych. Klasa C.

BN-83/8971-06 Rury bezciśnieniowe. Rury betonowe i żelbetowe.

PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.

PN-B-12037 Cegła pełna wypalana z gliny – kanalizacyjna.

PN-B-06250 Beton zwykły

PN-C-89205 Rury z nieplastifikowanego polichlorku winylu.

PN-H-84023/06 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

KB.4-3.3.1.10(1) Studzienki ściekowe do odwodnienia dróg 1983 r.

KB.1.-22.26.(6) Kręgi betonowe średnicy 50 cm, wysokości 30 lub 60 cm.

PN-EN 1916:2005 AC:2007 Rury żelbetowe kielichowe

PN-EN 12666-1:2007 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji –Polietylen (PE) – Część 1: Specyfikacje rur, kształtek systemu.

PN-EN 1852-1:1999/A1:2004 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. odziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

PN-EN/1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu PVC-U do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.

PN-EN 124 Zwieńczenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie.

PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania

PN-81/B-03020 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe.

BN-76/8952-31 Budownictwo hydrotechniczne. Kamień naturalny do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych

BN-74/9191-03 Urządzenia wodno-melioracyjne. Bruki z kamienia naturalnego. Wymagania i badania.

PN-84/B-01080 Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowania wg. Właściwości fizyczno-mechanicznych

PN-60/B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec.

Warunki techniczne i odbioru rurociągów z tworzyw wydane w 1994r przez Polską Korporację Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji.

Wytyczne - Ochrona zabudowy w sąsiedztwie głębokich wykopów. ITB Warszawa 2002

Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych opracowana przez Instytut Techniki Budowlanej - Warszawa 1986 r.

„Katalog powtarzalnych elementów drogowych”. „Transprojekt” - Warszawa, 1979-1982 r.

Tymczasowa instrukcja projektowania i budowy przewodów kanalizacyjnych z rur „Wipro”, Centrum Techniki Komunalnej, 1978 r.

Wytyczne eksploatacyjne do projektowania sieci i urządzeń sieciowych, wodociągowych i kanalizacyjnych, BPC WiK „Cewok” i BPBBO Miastoprojekt- Warszawa, zaakceptowane i zalecone do stosowania przez Zespół Doradczy ds. procesu inwestycyjnego powołany przez Prezydenta m.st. Warszawy -sierpień 1984 r.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)