

## **D.03.01.01      ODWODNIENIE KORPUSU DROGOWEGO**

## **D.03.02.01      BUDOWA KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

### **1      WSTĘP**

#### **1.2 .                      Przedmiot specyfikacji technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót budowy kanalizacji deszczowej wraz z wykonaniem odwodnienia w ulicy Jagiełły w Zgierzu.

#### **1.3 .                      Zakres stosowania specyfikacji technicznej**

Specyfikacje techniczne stanowią część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji zadania Rozbudowa ulicy Frezjowej w Łodzi

Niniejsze specyfikacje dotyczą robót dla następujących części zamówienia:

- Budowy Kanalizacji deszczowej w ulicy Jagiełły w Zgierzu
- Montaż odwodnień liniowych
- Demontaż istniejącego przepustu Dn 400
- Montaż studzienki wpadowej z osadnikiem oraz piaskownikiem w rowie .

Zakres robót objętych specyfikacją techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczące zasad prowadzenia robót związanych z budową kanalizacji deszczowej obejmują:

- roboty przygotowawcze ( wytyczenie geodezyjne )
- roboty ziemne
- roboty instalacyjne i montażowe kanału deszczowego;  
( roboty montażowe w wykopie otwartym oraz metodą przecisku )
- roboty instalacyjne i montażowe przy budowie odwodnienia jezdni;
- montażu studni wpadowych z osadnikiem oraz piaskownikami
- budowa studni kanalizacyjnych;
- budowa odwodnienia liniowego
- odwodnienia wykopu
- Inspekcja kamerą wizyjną TV
- Wykonanie próby szczelności,

Zakres robót-kanalizacja wykonana metodą wykopu otwartego:

- budowa kanału Ø500 , 250, mm z rur GRP o sztywności obwodowej 10 kN/m<sup>2</sup>
- budowa kanału Ø400, metodą przecisku mm z rur GRP o sztywności obwodowej 64 kN/m<sup>2</sup>
- montaż studni Ø 1200 mm, z kręgów betonowych, klasa betonu C40/50 ;
- montaż separatora koalescencyjnego z by pasem oraz zintegrowanym osadnikiem 15/150 z gotowych elementów;
- montaż studni wpadowej Ø1200 z osadnikiem i piaskownikiem
- montaż wpustów deszczowych betonowych Ø 500 mm z osadnikiem, płytami odciążającymi, rusztem żeliwnym uchylnym,
- montaż wpustów deszczowych betonowych Ø 500 mm z osadnikiem, płytami odciążającymi, rusztem żeliwnym uchylnym i syfonem;

## 1.4 . Określenia podstawowe

### 1.3.1. Kanały

**Kanał**– budowa liniowa przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

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

**Kolektor główny** kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów oraz kanałów zbiorowych i odprowadzający je do odbiornika.

### 1.3.2. Urządzenia (elementy) uzbrojenia sieci

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

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

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

**Separator** – urządzenie stosowane do podczyszczania wód opadowych z cieczy lekkich przed wprowadzeniem ich do odbiornika.

**Piaskownik (osadnik)** – urządzenie stosowane do podczyszczania wód opadowych z piasku i zawieszin związków mineralnych o ciężarze właściwym większym od wody, przed wprowadzeniem ich do odbiornika.

**Wylot (obudowa wylotu)** - konstrukcja monolityczna lub prefabrykowana na końcu kanału odprowadzającego ścieki do odbiornika, służąca do stabilizacji kanału, podtrzymania i zabezpieczenia skarpy odbiornika.

### 1.3.3.Elementy studzienek

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

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

**Płyta przykrycia studzienki lub komory** płyta przykrywająca komorę roboczą.

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

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

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

## 2. MATERIAŁY

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z dokumentacją techniczną.

Zabudowane materiały muszą posiadać odpowiednie aprobaty technicznych oraz deklarację zgodności wydaną przez dostawcę.

Wymagane jest aby wyroby miały trwałe fabryczne oznakowanie dla stwierdzenia, że deklaracja zgodności dotyczy konkretnej partii dostawy.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach pozyskania materiałów przed rozpoczęciem dostawy i uzyskać jego akceptację.

## 2.1. Rury i kształtki z GRP

Część kolektora deszczowego należy wykonać z rur GRP Ø500 , 400 , SN 10000 spełniające normę PN-EN 14364 i zgodnie z dokumentacją techniczną.

Prześło kanalizacji o średnicy z rur GRP Ø400 należy wykonać za pomocą przecisku ( bez naruszania jezdni ulicy Letniej ) rurami SN 64000 łączonymi na łączniki zlicowane ze stali nierdzewnej.

## 2.2. Rury i kształtki z PVC

Do budowy przykanalików do wpustów oraz odwodnień liniowych należy zastosować rury PVC SN 8 Lite wraz z niezbędnymi kształtkami , łączonymi na kielichy z uszczelkami z gumy EPDM.

## 2.3. Studzienki kanalizacyjne osadnikowe , rewizyjne , oraz wpadowe

### Studnie Ø1200mm

Wszystkie studzienki kanalizacyjne należy wykonać z elementów prefabrykowanych betonowych C40/50 łączonych na uszczelki, z przejściami szczelnymi spełniające normę PN-B-10729:1999.

**Komora robocza** - wykonana z kręgów żelbetonowych, ze stopniami złączowymi. Klasa betonu C40/50 , nasiąkliwość nie powinna przekraczać 5 procent wagowych.

**Podstawa studni** - prefabrykowana żelbetonowa z wykształconą kinetą i przejściami szczelnymi, Klasa betonu C40/50 nasiąkliwość nie powinna przekraczać 5 procent wagowych.

**Pokrywa żelbetowa** - prefabrykowana żelbetowa 2000/625

**kineta studzienki** - z elementów prefabrykowanych betonowych C40/50 ;

**uszczelki** - do kręgów betonowych z elastomeru - guma EPDM

**stopnie złączowe** odpowiadające wymaganiu PN-64/H-74086 stalowe w otulinie z jasnego PE

**przejścia szczelne** - tuleje ochronne PVC doszczelnione zabudowane w podstawie studni na zakładzie,

**Włazy przejazdowe** żeliwne klasy D400 z uszczelką gumową trwale zamocowaną w ( nie wklejaną ) z wypełnieniem betonem PN/EN124:2000.

## 2.4. Studzienki ściekowe

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

**Podstawa studni** - prefabrykowana betonowa z betonu C35/45 Ø 500mm;

**Kręgi betonowe** - prefabrykowane dla studzienki wpustów ulicznych kręgi prefabrykowane betonowe o średnicy 50 cm, wysokości 30 cm lub 60 cm, z betonu klasy C35/45 , wg KB1-22.2.6 (6).

**Ruszt żeliwny** z zawiasem klasy C250 wg PN/EN 124:2000 Inne obiekty na siecia

## 2.5. Odwodnienie liniowe Fasterfix KS 150

Materiały stosowane do wykonania odwodnień liniowych muszą posiadać deklarację zgodności z normą europejską dopuszczającą produkty do stosowania w budownictwie tj. PN EN 1433.

Łączenie elementów betonowych za pomocą zaprawy klejowej wodoszczelnej zakupionej u producenta korytek betonowych .

Kanały odwodnienia liniowego, materiał:	Beton kl. C35/45, zbrojony stalą
Kanały odwodnienia liniowego, wymiary:	
Długość korpusu [mm]	1000 z możliwością docięcia na dowolny wymiar
Cechy szczególne korytek odwodnienia liniowego	Zintegrowana opaska betonowa z przestrzennym, pełnym stalowym zbrojeniem opaski
Skrzynka odpływowa dwuczęściowa	Skrzynka z osadnikami ocynkowanymi i z odpływem dolnym
Materiał ramy korytek odwodnienia liniowego	Stal ocynkowana lub żeliwne
Rodzaj rusztów odwodnienia liniowego	Ruszt szczelinowy
Materiał rusztu	Żeliwo sferoidalne
Wymiary otworów wlotowych rusztów	dł: 170 mm / szer: 20 mm
Wytrzymałość systemu odwodnienia po zabudowie, min.	D400
System mocowania rusztów do korpusu	System Side-Lock Podwójny: zatrzaskowy oraz śrubowy - 8 pkt. zatrzaskowych na 1 mb, 8 śrub mocujących na 1 mb odwodnienia

## Beton

Beton hydrotechniczny B-15, B-25, powinien odpowiadać wymaganiom PN-89/B-30016 Cementy specjalne - Cement hydrotechniczny oraz PN-EN 206-1:2002 (U) Beton -Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Beton zwykły B-15 pod podstawę studni.

Beton cementowy specjalny; mieszanka klasy B35,W8,F150, OK3 wg PN/B-6250 lub klasy C30/37, W8, F150 wg PN-E206-2002 (U)

Dodatki do betonu: domieszki do poprawiania właściwości (urabialność, regulujące warunki wiązania, uszczelniające) wg PN-EN 934-2:2002

### 2.6. Zaprawa cementowa

Zaprawa cementowa marki M-20, M10.

Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501.

Cement portlandzki PN-EN 197-1:2002, o właściwościach określonych w PN-EN 196-:1996

### 2.7. Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Piasek na podsypkę i obsypkę rur powinien odpowiadać PN-EN 13043:2004.

**Kruszywo mineralne naturalne - piasek** wg PN-EN 13043:2004

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Gatunki		
		1	2	3
1.	Skład ziarnowy a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, nie więcej niż b) zawartość nadziarna powyżej 2 mm, nie więcej niż c) wskaźnik piaskowy,	1 15 <sup>1)</sup> 75	5 15 <sup>1)</sup> 65	10 15 <sup>1)</sup> 40
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1	0,1	0,2
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa	nie	ciemniejsza niż
4.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> ,	0,2 <sup>2)</sup>	1,0 <sup>2)</sup>	-
5.	Wskaźnik wodoprzepuszczalności, nie mniejszy niż	8,0 <sup>3)</sup>	8,0 <sup>3)</sup>	
1) Nie dopuszcza się w nadziarnie ziarn większych od 4 mm. 2) Wymaganie dotyczy piasku do betonów cementowych. 3) Wymaganie dotyczy piasku do warstw i urządzeń				

**3. Materiały izolacyjne**

Lepik asfaltowy według PN-74/B-26640.

Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania PN-90/B-0415

Systemowe wyprawy powłokowe: cementowo-polimerowe wyroby w postaci płynnej lub suchej zaprawy, stosowane do naprawy, uzupełniania ubytków i izolacji konstrukcji betonowych i żelbetowych – wg dokumentów odniesienia producenta.

Systemowe izolacje powłokowe przeciwwodne: bitumiczne płynne wyroby w zakresie emulsji, roztworów, lepek, kitów asfaltowych wg PN-B-24002:97, PN-B-24003:1997, PN-B-24620:1996, PN-B-24620:1998, PN-B-24006:1997, PN-B-24000:1997

Folia izolacyjna hydrotechniczna: wyrób izolacyjny warstwowy gr. 1 mm z polietylenu o wysokiej gęstości (PE-HD), wymagana gęstość materiału > 0,94 g/cm<sup>3</sup> i wytrzymałości na rozdzieranie w obu kierunkach > 400 N/cm.

**4. Składowanie materiałów**

Wszystkie wyroby należy układać według poszczególnych grup, wielkości i gatunków w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych stosów lub pojedynczych elementów. Powierzchnia składowania powinna być utwardzona i zabezpieczona przed gromadzeniem się ścieków sanitarnych i wód opadowych.

**Rury kanałowe.** Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych (temperatura nie wyższa niż 40°C) i opadami atmosferycznymi. Dłuższe składowanie rur powinno odbywać się w pomieszczeniach zamkniętych lub zadaszonych. Rur z tworzyw sztucznych nie wolno nakrywać uniemożliwiając przewietrzanie. Rury o różnych średnicach i grubościach winny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest tylko możliwe, rury o grubszej ścianie winny znajdować się na spodzie. Rury powinny być składowane na równym podłożu na podkładach i przekładkach drewnianych, a wysokość stosu nie powinna przekraczać 1,5 m. Sposób składowania nie może powodować nacisku na kielichy rur powodując ich deformację. 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 sfrezować.

**Kształtki i złączki.** Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany z zachowaniem powyżej opisanych dla rur kanałowych środków ostrożności.

**Kręgi i pozostałe elementy studni** należy składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk (np.: kręgów) przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów;

**Kruszywo.** Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanalizacji. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem. Kruszywo powinno być zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw w czasie jego składowania i poboru.

**Cement.** Cement należy składować w silosach lub w workach. Dla składowania cementu w workach Wykonawca zapewni odpowiednie magazyny gwarantujące odizolowanie cementu od wilgoci. Czas przechowywania cementu nie może być dłuższy niż 3 miesiące (patrz norma: BN-88/6731-08).

## 5. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego, atestami, aprobatami technicznymi, deklaracjami zgodności.

Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera robót.

## 6. SPRZĘT

### 6.1. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania zamierzeń inwestycyjnych wymagany jest następujący sprzęt:

- żuraw samochodowy do 7t;
- koparko-spycharka kołowa 0,15m<sup>3</sup>;
- koparki o pojemności łyżki 0,25 – 0,6m<sup>3</sup>;
- spycharki kołowe do 75 kM;
- koparko - ładowarki kołowe o pojemności łyżki 0,25m<sup>3</sup>;
- ubijak spalinowy 200 kg;
- zagęszczarka wibracyjna;
- wibrator powierzchniowy;
- wciągarki ręczne 3-5t;
- samochody skrzyniowe do 5-t,
- samochody samowyładowcze do 5 t;
- pompa do betonu na samochodzie;
- sprężarkę powietrza spalinową 4 - 5 m<sup>3</sup> /min.;
- pompy odwadniające.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem. Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

## 7. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odształceń przewożonych materiałów.

Materiały na budowę powinny być przewożone zgodnie z przepisami ruchu drogowego oraz BHP. Rodzaj oraz liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych i wskazaniach Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie. Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczane przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu.

Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widełkami lub dźwignią z belką umożliwiającą zaciskanie się zawieszin na wiązce. Nie wolno stosować zawieszin z lin metalowych lub łańcuchów. Gdy rury są załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładowaniem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Przy transporcie rur należy zachowywać następujące dodatkowe wymagania:

- przewóz rur może być wykonywany wyłącznie samochodami skrzyniowymi,
- środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi,
- przewóz powinno się wykonać przy temperaturze powietrza - 5°C do + 30°C, przy czym powinna być zachowana szczególna ostrożność przy temperaturach ujemnych, z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa,
- na platformie samochodu rury powinny leżeć kielichami naprzemianlegle, na podkładach drewnianych o szerokości co najmniej 10 cm i grubości co najmniej 2,5 cm, ułożonych prostopadle do osi rur,
- wysokość ładunku na samochodzie nie powinna przekraczać 1 m,
- przy wielowarstwowym ułożeniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury,
- rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuchy spinające boczne ściany skrzyń samochodu,
- przy załadunku rur nie można ich rzucać ani przetaczać po pochylni,
- przy długościach większych niż długość pojazdu wielkość zwisu rur nie może przekraczać 1 m.

Kształtki kanalizacyjne należy przewozić w odpowiednich pojemnikach z zachowaniem ostrożności jak dla rur.

### **Kręgi żelbetowe, podstawy studni i pozostałe elementy.**

Przewozić transportem samochodowym w pozycji poziomej (analogicznie jak pozycja wbudowania) lub prostopadle do pozycji wbudowania. Dla zabezpieczenia przed uszkodzeniami przewożonych elementów należy dokonać ich usztywnienia przez zastosowanie przekładek, rozporów i klinów z drewna, gumy lub innych odpowiednich materiałów. Zalecana grubość warstwy ładunku - 1 warstwa. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicy 1,2m należy wykonać za pomocą minimum trzech lin zawiesi rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu. Prędkość jazdy winna być dostosowana do bezusterkowego dowozu zawartości.

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują segregacji składników, zmiany składu mieszanki, zanieczyszczenia mieszanki i obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych.

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

Transport cementu i jego przechowywanie powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

## **WYKONANIE ROBÓT**

Zapisy zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wymagań materiałowych należy traktować nadrzędnie w stosunku wymagań zawartych w dokumentacji projektowej.

### **7.1. Zasady wykonania robót**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja deszczowa.

### **7.2. Roboty przygotowawcze**

#### **Wytyczenie trasy i punktów wysokościowych.**

##### **Usunięcie warstwy humusu lub warstw nawierzchni ulicy.**

**Lokalizacja istniejącego uzbrojenia.** Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona odkrywkii istniejącego uzbrojenia. Przed przystąpieniem do budowy kanalizacji deszczowej należy udrożnić istniejące odcinki kanalizacji, do których przewidziano podłączenie projektowanych kanałów.

**Ocena stanu technicznego budynków.** W ramach Ceny Kontraktowej, przed przystąpieniem do robót, Wykonawca sporządzi dokumentację fotograficzną obiektów w pasie robót wraz z ogólnym opisem ich stanu technicznego ze szczególnym uwzględnieniem wszelkich uszkodzeń i zarysowań. Ze szczególną uwagą należy przygotować dokumentację fotograficzną dla budynków i budowli położonych w odległości mniejszej niż 8 m od trasy kanalizacji. W przypadku stosowania młota pneumatycznego, dla budynków mieszczących się w odległości mniejszej niż 20m wykona mury oporowe i sporządzi odpowiednie protokoły i dokumentację.

#### **Roboty ziemne - wykopy**

Roboty ziemne w miejscu skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi należy wykonać ręcznie, poza miejscami kolizji z urządzeniami podziemnymi - mechanicznie, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną „Roboty ziemne” w gruntach kategorii I do V.

**Odwadnianie wykopów.** Odwodnienie wykopów należy wykonać w miejscach uzgodnionych z Inżynierem.

### **7.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową przy uwzględnieniu rodzaju gruntu.

Grubości warstwy podsypki:

- pod studzienki z prefabrykatu betonowego oraz rury kanalizacyjne - warstwę podsypki piaskowo – żwirowej grubości ok. 15 cm

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5 cm.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10 %. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm.



Badania podłoża naturalnego i umocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727.

W przypadku, gdy dno znajduje się poniżej zwierciadła wody gruntowej, wodę należy obniżyć w sposób określony w dokumentacji projektowej, specyfikacjach technicznych lub w sposób ustalony z Inżynierem.

Zagęszczenie podłoża powinno być nie mniejsze niż  $I_s=0,98$  badane metodą Proctora.

#### 7.4. Roboty montażowe

Po odbiorze wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. 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 kolektora powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy kanałów w wykopie otwartym można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża.

Przewody kanalizacji należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10727.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi z tym, że zapisy zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych w zakresie wymagań materiałowych należy traktować nadrzędnie w stosunku wymagań zawartych w dokumentacji projektowej. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzuć 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. Wyrównywanie spadków rury przez podkładanie pod rurę kawałków drewna, kamieni lub gruzu jest niedopuszczalne. 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 położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury, tj. jej osi i spadku 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  $\pm 20$  mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm. Najmniejsze spadki kanałów powinny zapewnić dopuszczalne minimalne prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu. Największe dopuszczalne spadki wynikają z ograniczenia maksymalnych prędkości przepływu.

Materiał zasypki wstępnej (warstwy ochronnej) powinien sięgać na wysokość, co najmniej 30 cm nad wierzch rury. Zagęszczenie należy wykonywać ręcznie. Podczas ubijania wokół rurociągu należy zachować dużą ostrożność, aby nie uszkodzić ani nie przesunąć rur. W miarę układania i zagęszczania należy po kolei, stopniowo wyciągać wzmocnienie ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i niezagęszczonych miejsc. Zasypkę należy zagęścić do 0,95 wg Proctor'a.

Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

**Kanały z rur kanalizacyjnych GRP.** Kolektory i kanały główne oraz odejścia boczne kanalizacji należy wykonać z rur kanalizacyjnych GRP Sn 10000 oraz 64000 zgodnie z Dokumentacją Projektową. W przypadku, gdy głębokość przykrycia jest mniejsza niż 1,1 m należy rurociągi zaizolować. Trasa kolektora głównego i przykanalika powinna być prosta bez załamań w pionie.

Przekrój przewodu kolektora i przykanalika włączanego do kanału powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Połączenia kanałów stosować należy za pomocą trójników oraz w studziencie. Kąt zawarty między osiami kanałów dopływowego i odpływowego - zbiorczego powinien zawierać się w granicach od  $45^\circ$  do  $90^\circ$ .

Rury można układać przy temperaturze powietrza od  $0^\circ\text{C}$  do  $+30^\circ\text{C}$ . 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 podkładami pod odcinkiem wciskowym.

**Studzienki kanalizacyjne.** Lokalizacja i wymiary studzienek powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy układaniu studzienek należy ściśle zastosować się do instrukcji i zaleceń producenta (dostawcy). Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów.

Przy wykonywaniu studzienek należy przestrzegać ustaleń dokumentacji projektowej oraz następujących zasad:

- wszystkie kanały w studzienkach należy łączyć oś w oś (w studzienkach krytych);
- studzienki montować należy w wykopie o ścianach pionowych, umocnionych, zgodnie z dokumentacją projektową. Dopuszcza się stosowanie wykopów szerokoprzestrzennych w terenach wolnych od zabudowy i uzbrojenia, po uzgodnieniu z Inżynierem;
- należy zapewnić możliwość dojścia do studzienki;
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu do studzienki.

Przed posadowieniem studni należy wykonać warstwę podsypki piaskowo – żwirowej grubości ok. 25 cm oraz podłoże z betonu klasy B – 10 o grubości 15 cm. Połączenia rur kanalizacyjnych ze studzienką wykonać zgodnie z zastosowanym systemem rur, studzienek i kształtek. Przestrzegać, aby rury kanalizacyjne przy przejściach przez ściany studzienek były odpowiednio uszczelnione według dokumentacji projektowej lub wykonane zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

Płyta pokrywowa żelbetowa prefabrykowana, właz kanałowy średnicy 600 mm żeliwny klasy D 400 wypełniony betonem z uszczelką gumową wg PN-EN 124.2000, stopnie złazowe osadzone fabrycznie w kręgach i dennicy. Roboty związane z wbudowaniem elementów żelbetowych wykonane będą mechanicznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych rzędnych posadowienia. Pomiędzy prefabrykowanymi kręgami studni należy stosować gumowe uszczelki a całość zaizolować od strony gruntu wyprawą bitumiczną. Kineta studzienki wykonana z betonu B-45.

### **Wpusty deszczowe**

Studzienki wpustów deszczowych, ulicznych należy wykonać z betonowych elementów prefabrykowanych o średnicy 500 klasy C35/45 mm z osadnikiem. Na studzienkach należy osadzić wpusty uliczne klasy C250, kołnierzone z kratą mocowaną w korpusie zawiasowo lub wpusty uliczne boczne klasy C 250 z zawiasem przeznaczone do montażu w chodniku, spełniające wymagania PN-EN 124:2000. Zabezpieczyć kanał deszczowy przed zanieczyszczeniem go piaskiem z osadników poprzez zasyfonowanie podłączeń wpustów deszczowych.

Podłączenia wpustów do kanałów deszczowych należy wykonać z rur PVC Litych DN 200 poprzez włączenie do studni kanalizacyjnych lub poprzez bezpośrednie włączenie do kanału na trójnik

**Izolacje rur i studzienek.** Izolację rur i studzienek należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

### **Osadniki , Studzienki wpadowe,**

Lokalizacja i wymiary osadników piasku, studzienek wpadowych oraz kontrolnych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Przy montażu elementów prefabrykowanych należy ściśle zastosować się do instrukcji i zaleceń producenta (dostawcy). Osadniki należy wykonać równolegle z budową separatorów i kanałów .

Przy wykonywaniu osadników należy przestrzegać ustaleń dokumentacji projektowej oraz następujących zasad:

- wykonać wykop i ewentualnie go odvodnić,
- wykonać i zagęścić podsypkę grubości 30 cm,
- wykonać podbudowę z betonu B-10 gr. 15 cm;

- w przypadku wysokiego poziomu wody gruntowej wykonać płytę fundamentową (według projektu konstrukcyjnego),
- ustawić, wypoziomować i ewentualnie zakotwić osadnik, podłączyć króciec dopływowy zachowując niezbędny spadek,
- wykonać i zagęścić obsypkę do poziomu króćca odpływowego,
- włączyć króciec odpływowy do kanalizacji,
- wykonać zasyp wykopu z zagęszczeniem
- odwadnianie wykopu można zakończyć po zapewnieniu stabilności osadnika.
- zaleca się zapewnienie możliwości dojazdu

Połączenia rur kanalizacyjnych ze studzienką wykonać zgodnie z zastosowanym systemem rur, studzienek i kształtek. Przestrzegać, aby rury kanalizacyjne przy przejściach przez ściany były odpowiednio uszczelnione według dokumentacji projektowej lub wykonane zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

Płyta pokrywowa żelbetowa prefabrykowana, właz kanałowy średnicy 600 mm żeliwny klasy D 400 wypełniony betonem z uszczelką gumową wg PN-EN 124:2000, stopnie złączowe osadzone fabrycznie w kręgach i dennicy. Roboty związane z wbudowaniem elementów osadnika wykonane będą mechanicznie. Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych rzędnych posadowienia. Łączenie elementów za pomocą zaprawy wodoszczelnej. Całość zaizolować od strony gruntu wyprawą bitumiczną. Pierścień wyrównawczy, cegła kanalizacyjna (podmurówka komina złączowego) oraz komin włazowy – montaż na zaprawie cementowej marki M20, obetonowanie betonem C20/25.

**Próba szczelności kanalizacji.** Próbę szczelności przewodów kanalizacyjnych należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10727 punkt 6. Przed zasypaniem wykopów należy wykonać próbę szczelności kanalizacji na eksfiltrację przy określonym ciśnieniu wody wewnątrz przewodu, odcinkami do 50 m pomiędzy studzienkami kanalizacyjnymi. Studzienki umożliwiają zejście na poziom kanałów i zamknięcie ich tymczasowymi zamknięciami mechanicznymi (korki), lub pneumatycznymi (worki), dla napełnienia przewodu wodą i dokonania próby szczelności. Złącza kielichowe zarówno na rurach jak i połączeniach ze studzienkami winny być nie zasypane. Wszystkie otwory badanego odcinka (łącznie z przyłączami do granicy posesji) i inne kształtki z otworami, muszą być na okres próby zakorkowane i zabezpieczone podparciem. Studzienki podlegają próbie łącznie z całym badanym kanałem. Urządzenia do zamykania (na okres próby) badanych kanałów muszą być wyposażone w króćce z zaworami dla:

- doprowadzenia wody,
- opróżnienia rurociągu z wody po próbie,
- odpowietrzenia,
- przyłączenia urządzenia pomiarowego.

Wodę do przewodu kanalizacyjnego podlegającego próbie należy doprowadzić grawitacyjnie. Odpowietrzenie z kolei dokonuje się przez najwyższy punkt przewodu. Czas napełnienia przewodu nie powinien być krótszy od 1 godziny dla spokojnego napełnienia i odpowietrzenia przewodu.

## 7.5. Roboty ziemne - zasypy

Zasypanie wykopów należy przeprowadzić zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną ST-04 „Roboty ziemne”.

**Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie.** Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Rodzaj gruntu do zasypywania wykopów Wykonawca uzgodni z Inżynierem. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,3 m.

Zasypanie kanału przeprowadza się w dwóch etapach, po wykonaniu próby szczelności:

etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej o grubości 30 cm;

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

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty bez grudek i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zagęszczenie obsypki  $I_s=1,00$ .

Zasypanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym jeżeli spełnia powyższe wymagania warstwami  $0,1 \div 0,3$  m z jednoczesnym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką rozpór ścian wykopu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów i minimalnym wskaźniku zagęszczenia  $I_s=1,00$  badanym metodą Proctora.

## 8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badanie materiałów użytych do budowy kanalizacji przeprowadzić na podstawie atestów producentów, porównania ich cech z normami przedmiotowymi, oględziny zewnętrzne. Kontrola jakości robót winna obejmować następujące pomiary i badania:

- Badanie wykonania wykopów umocnionych - badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne, porównując rodzaj materiałów z cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej.
- Badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą.
- Sprawdzenie metod wykonania wykopów - wykonuje się przez oględziny zewnętrzne i porównanie z Dokumentacją oraz użytkowanym sprzętem.
- Badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża (ma naturalną wilgotność, nie został odebrany, jest zgodny z określonym w dokumentacji).
- Badanie osi odchylenia kolektora.
- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów i studzienek.
- Badanie spadku rurociągów.
- Sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów.
- Badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu.
- Sprawdzenie rzędnych posadowienia studzienek ściekowych (kratek) i pokryw włazowych.
- Sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją.
- Badanie połączenia rur i prefabrykatów - należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- Badanie szczelności

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m, odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego kolektora od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać  $\pm 5$  cm
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku)
- rzędne kratek ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do  $\pm 5$  mm

### Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na :

- sprawdzeniu przez oględziny zewnętrzne i pomiar odległości od istniejącego uzbrojenia,
- sprawdzeniu wykonania dna studzienki przez oględziny zewnętrzne,

- sprawdzeniu wykonania ścian studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu przejścia kanału przez ściany studzienki przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzeniu wjazdu kanałowego należy przeprowadzić przez pomiar odległości krawędzi otworu, od wewnętrznej powierzchni ściany, oraz zastosowania właściwego typu wjazdu,
- sprawdzenie stopni zjazdowych polega na skontrolowaniu zamocowania ich w ścianie, pomiarze odstępów pionowych i poziomych, oraz poziomego położenia górnej powierzchni stopni,
- sprawdzenie komina wjazdowego należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne,

### **Badanie odbiorcze osadników oraz wpadowych**

Po wykonaniu wykopu sprawdzeniu podlegają wymiary poprzeczne i zgodność lokalizacji z dokumentacją geodezyjną. Sprawdzenie polega na stwierdzeniu ich zgodności z wymaganiami norm przedmiotowych lub dokumentów według których zostały wykonane, na podstawie atestów, protokołów odbioru albo innych dokumentów.

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót należy przeprowadzić następujące pomiary:

- głębokości zakopania separatora,
- grubości i jakości wymaganego podłoża,
- lokalizacji separatora w stosunku do kanału deszczowego,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad i wokół separatora oraz rozplantowania nadmiaru gruntu,
- sprawdzenie zamontowanego separatora przez porównanie danych umieszczonych na tabliczce znamionowej z danymi w Rysunkach,
- sprawdzeniu osadzenia i średnicy przewodów do i odpływowych w ścianach separatora przez oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie szczelności wjazdów oraz typu pokryw przez oględziny zewnętrzne.

### **Badanie odwodnienia liniowego Fasterfix**

Przygotowanie podłoża (zagęszczenie i wyrównanie).

Wylanie fundamentu - podbudowy pod korpusy kanałów z betonu klasy min. określonej przez producenta korytek. Wysokość fundamentu określana jest przez producenta systemu

W trakcie wylewania fundamentu poziomowanie powierzchni pod ułożenie odwodnienia liniowego.

Ustawienie koryt odwodnienia liniowego na fundamencie dla klasy obciążenia D400. Należy uwzględnić wytyczne zabudowy dla nawierzchni.

Należy zwrócić uwagę aby górna krawędź rusztu znajdowała się ok. 3-5 mm poniżej otaczającej je nawierzchni.

Badanie materiałów użytych do wykonania odwodnienia liniowego następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne

### **Badanie szczelności dla rur:**

Badanie przeprowadza się na odcinku między studzienkami. Wszystkie otwory wlotowe w górnej studzience i wylotowe w dolnej powinny być dokładnie zamknięte i uszczelnione oraz umocowane w sposób zapewniający przeniesienie sił działających w czasie próby.

Poziom zwierciadła wody, w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną co najmniej 0,5m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć z dokładnością do 1 cm na wysokości 0,5m pod górną krawędzią otworu wylotowego i obliczyć powierzchnię wewnętrzną studzienek  $F_s$  w  $m^2$ . Przewód o długości  $U$  i średnicy wewnętrznej  $d_z$ . Dla ww. danych wylicza się  $V_w$  w  $m^3$ .

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łąką niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako  $H$  w m. Dokładność pomiaru do 1cm. Napełnienie wodą należy rozpocząć od niżej położonej studzienki, przeprowadzić powoli, aby umożliwić

usunięcie powietrza z przewodu. Po napełnieniu przewodu wodą i osiągnięciu przez zwierciadło wody położenia na wyznaczonej wysokości H, przerywa się dopływ wody i pozostawia się tak przygotowany odcinek przewodu do próby szczelności w celu należytego nasączenia ścian przewodu wodą i odpowietrzenie go. Dla przewodów z tworzyw sztucznych 1 godz. Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

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

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

- Dla przewodu rur z tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{wi}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby t po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:  
 $t = 30 \text{ min.}$  dla odcinka przewodu o długości do 50m.  
 $t = 1 \text{ h}$  dla odcinka przewodu o długości powyżej 50m.
- Dla studzienek z prefabrykatów lub rur bez względu na ich rozmiary i kształt, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $V_{w3}$  nie powinien przekroczyć wielkości  $0,3 \text{ dm}^3$  na  $\text{m}^2$  powierzchni przewodu lub studzienki w ciągu 1 godz. próby. Czas trwania próby szczelności t nie może być krótszy niż 8h.
- Dopuszczalny całkowity ubytek wody  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:  
 dla poz. a - przy zastosowaniu studzienek z prefabrykatów  

$$V_w = (0,04F_r - 0,3F_s) \times t \text{ w dm}^3$$
  
 dla poz. a - przy zastosowaniu studzienek o konstrukcji monolitycznej  

$$V_w = 0,04(F_r - F_s) \times t \text{ w dm}^3 \text{ gdzie:}$$
  
 $F_s$  - powierzchnia wewnętrzna dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w  $\text{m}^2$ ;  
 $F_r$  - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku; t - czas trwania próby;  $t = 8 \text{ h}$ .

### Inspekcja telewizyjna powykonawcza

Inżynier na wniosek Wykonawcy może odstąpić od przeprowadzenia próby szczelności i wyrazić zgodę na przeprowadzenie inspekcji kamerą kanału grawitacyjnego w celu stwierdzenia jakości wykonania. W trakcie wykonywania inspekcji głowica kamery powinna być umieszczona centrycznie w osi kanału. Należy zapewnić oświetlenie wystarczające do obejrzenia całego przekroju kanału, jakość obrazu nie może budzić wątpliwości, co do stanu kanału.

W tekście widocznym na ekranie muszą się znaleźć następujące informacje: data/godzina; nazwa ulicy; numer studzienki początkowej i końcowej; średnica kanału; dystans bezpośredni od studni początkowej. Efektem wykonanej inspekcji jest płyta CD lub DVD wraz z raportem z wykonanej inspekcji (zawierającym opis stanu kanału) oraz kolorowymi zdjęciami włącznie przykanalików.

Termin inspekcji Wykonawca ustali z Inżynierem.

## 9. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową budowy kanalizacji jest:

- 1 metr (m)** - rury dla każdego typu średnicy wraz z podsypką, obsypką i zasypką wstępną oraz próbami montażowymi na podstawie pomiarów długości kanałów mierzonych w osiach studni lub od osi studni do zaślepienia (korka);

- 1 kpl** - kompletnej studzienki (każdego rodzaju),
- 1 kpl** – separator koalescencyjny
- 1 kpl** - studni osadnikowej prefabrykowanej
- 1 m3** – dla wykonania podsypki i obsypki pod kanały i obiekty (o ile wyodrębniono)

## **10. WYKONANIE ROBÓT**

### **10.1. Roboty montażowe w miejscach kolizji z infrastrukturą komunalną.**

Obiekty liniowe krzyżujące się z istniejącym uzbrojeniem lub przebiegające w jego sąsiedztwie w odległościach mniejszych od normatywnych należy wykonać w sposób określony w dokumentacji projektowej w podanych tam rodzajach rur ochronnych o średnicach dostosowanych do średnic rur technologicznych. Końce rur ochronnych wyprowadzić poza zewnętrzny obrys ścianki przewodu technologicznego na odległość podaną w dokumentacji. W rurach nie może być wykonane łączenie rur kanalizacyjnych.

Przestrzeń między rurą osłonową i technologiczną uszczelnić, uszczelnić końcówki rur materiałami określonymi w dokumentacji projektowej.

Każde skrzyżowanie i zbliżenie przed zasypaniem podlega odbiorowi przez właścicieli odnośnych instalacji.

## **11. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrola, pomiary i badania w czasie robót. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji technicznej i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować:

- zgodność z dokumentacją projektową
- sprawdzenie rzędnych posadowienia,
- sprawdzenie prawidłowości uszczelniania przewodów,
- badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw zasypu,
- sprawdzenie zabezpieczenia przed korozją,

## **12. ODBIÓR ROBÓT**

### **12.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 niniejszej specyfikacji technicznej dały wyniki pozytywne.

### **12.2. Odbiór robót ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót ulegających zakryciu podlegają:

- prawidłowość wykonania wykopów, wyprofilowania dna wykopów oraz wykonania podsypki pod rury kanalizacyjne oraz podłoża pod studzienki,
- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików,
- wykonane studzienki kanalizacyjne wszystkich rodzajów,
- wykonane komory,
- wykonane próby szczelności kanalizacji,
- zasypywany zagęszczony wykop.

Odbiór robót ulegających zakryciu powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

Dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót.

Dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii według PN-86/B-02480, wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego według PN-81/B-03020; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów, stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego, uziarnienia warstw wodonośnych.

Stan terenu określony przed przystąpieniem do robót przez podanie znaków wysokościowych reperów, uzbrojenia podziemnego przebiegającego wzdłuż i w poprzek trasy przewodu, a także przekroje poprzeczne i przekrój podłużny terenu, zadrzewienie.

Dziennik budowy.

Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

Dane określające stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- sposobu 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,
- zagęszczenia 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, specyfikacjami technicznymi oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- ułożenia przewodu na podłożu naturalnym i wzmocnionym,
- długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączenia rur i prefabrykatów,
- szczelności przewodów i studzienek na infiltrację,
- materiałów użytych do zasypu i stanu jego ubicia,

Odbiór polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w punkcie „Kontrola jakości robót” niniejszej specyfikacji. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do dziennika budowy.

### **12.3. Odbiór częściowy robót**

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu. Przy przejęciu części Robót wymagane jest przedłożenie następujących dokumentów:

- wszystkich dokumentów wymaganych przy przejęciu części Robót,
- protokołów wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokołu przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu lub wynik inspekcji TV
- dokumentacja fotograficzna
- świadectw jakości wydanych przez dostawców materiałów,
- dwóch egzemplarzy inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną z potwierdzeniem naniesienia na mapę zasadniczą..

Przy odbiorze częściowym 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 i czy wprowadzono wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu lub raporty z inspekcji TV.

### 13. .PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania ogólne podano w ST-00. „Wymagania Ogólne”. Cenę jednostki obmiarowej należy przyjmować zgodnie z obmiarem wykonanych robót.

W cenach jednostkowych należy odpowiednio uwzględnić min. następujące koszty:

- zakup, załadunek, transport, rozładunek na Placu Budowy i składowanie wszystkich materiałów, instalacji i urządzeń niezbędnych do prawidłowego i kompletnego wykonania Robót zgodnie z Kontraktem, dokumentacją techniczną, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i zasadami sztuki budowlanej, w tym materiałów bezpośrednio nie wymienionych w Przedmiarze Robót takich jak np.: stopnie żłazowe, włazy, materiał na podsypkę obsypkę i zasypkę wstępną, przejścia szczelne, śruby, nakrętki, podkładki, wkręty, kołki, łączniki, uszczelki, tuleje ochronne, materiały do spawania, klamry ciesielskie, drewno na stemple, woda do prób, materiały eksploatacyjne, farby, środki izolacyjne, smary, oleje i inne,
- wykonanie wszelkich robót przygotowawczych i tymczasowych niezbędnych dla wykonania Robót ( w tym odwodnienie wykopów ) zgodnie z Kontraktem ,
- wykonanie podłoża (podsypka, podłoże wzmocnione, podbeton itp.) rurociągów, studni, komór
- wykonanie obsypki i zasypki wstępnej przewodów
- wykonanie robót zasadniczych: demontaż, zamulenie i montaż przewodów kanalizacyjnych, demontaż i wykonanie kompletnych studni kanalizacyjnych, separatorów lamelowych, osadników prefabrykowanych, komór rewizyjnych, ułożenie przykanalików,
- wykonanie izolacji studni kanalizacyjnych
- wykonanie izolacji elementów betonowych
- wykonania włączenia przewodów kanalizacyjnych do przewodów istniejących i projektowanych,
- wykonania wszelkich prac montażowych związanych z ułożeniem i podłączeniem przewodów,
- regulację włączów studzienek, studni i komór
- udrożnienie istniejącej kanalizacji
- zamurowanie otworów w istniejących kanałach po demontażu/odłączeniu likwidowanych kanałów
- wykonanie przejść szczelnych,
- przywrócenia terenu do stanu pierwotnego,
- próba szczelności kanału lub inspekcja TV
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w Specyfikacji Technicznej;
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej
- uporządkowanie placu budowy po zakończeniu robót,
- wykonanie badań i odbiorów niezbędnych w celu uzyskania pozwolenia na użytkowanie.

### 14. PRZEPISY ZWIĄZANE

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

- |      |   |   |
|------|---|---|
| [2]  | PN-B-03020  | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.  |
| [3]  | PN-B-06050:1999   | Geotechnika - Roboty ziemne – wymagania ogólne.   |
| [4]  | BN-8971-81  | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.  |
| [5]  | PN-EN13101:2005   | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.  |
| [6]  | PN-EN 124:2000  | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania  |
| [7]  | PN-EN10224:2003   | Rury stalowe ze szwem przewodowe.   |
| [8]  | PN-ISO 8062:1997  | Odlewy z żeliwa szarego. Tolerancje, wymiary, naddatki na obróbką skrawania i odchyłki masy.  |
| [9]  | PN-EN1610:2002  | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.   |
| [10] | PN-B-10729:1999   | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.  |
| [11] | PN-EN-752-1:2000  | Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.  |
| [12] | PN-EN 124:2000  | Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badanie typu i znakowanie. |
| [13] | PN-B-01700:1999   | Wodociągi i kanalizacje. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne.  |
| [14] | PN-B-06050:1999   | Geotechnika -Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne.   |
| [15] | PN-EN 206-1:2003  | Beton zwykły.   |
| [16] | PN-EN 1008:2004   | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.  |
| [17] | PN-EN13-139:2003  | Kruszywa mineralne. Piaski do zapraw budowlanych.   |
| [18] | PN-EN 13043:2004  | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy i określenia.   |
| [19] | PN-EN 12620:2004  | Kruszywa mineralne do betonu.   |
| [20] | PN-EN197-1:2002   | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.   |
| [21] | PN-B-01802  | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia.  |
| [22] | PN-EN206-1:2003   | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacja i określenie środowiska.  |
| [23] | PN-C-89221:1999   | Rury drenarskie z nieplastyfikowanego polichlorku winylu  |
| [24] | PN-B-24620:1999   | Lepik asfaltowy stosowany na zimno.   |
| [25] | PN-B-12037:1999   | Cegła kanalizacyjna.  |
| [26] | PN-S-02204:1999   | Odwodnienie dróg  |
| [27] | PN-EN 1610:2001   | Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych  |
| [28] | Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych. Tom II. Instalacje sanitarne i przemysłowe. ARKADY-1987r. |   |

- [29] Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa z dnia 20.12.1996 w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane gospodarki wodnej i ich usytuowanie (Dz. U. nr 21/97 poz. 111)
- [30] Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 30.09.1980 w sprawie ochrony środowiska przed odpadami i innymi zanieczyszczeniami oraz utrzymania czystości w miastach i wsiach (Dz. U. nr 24/80 poz. 91)
- [31] Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń wodno-ściekowych w gospodarce komunalnej. Wydawnictwo Centrum Techniki Budownictwa Komunalnego w Warszawie.
- [32] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz.U.2003r. Nr 47, poz.401.