



| <b>DATA</b>   | <b>Numer tomu</b> | <b>Numer egzemplarza</b> |
|---|-------------------|--------------------------|
| <b>06.2016</b>  | <b>I</b>          | <b>1</b>                 |
| ZADANIE INWESTYCYJNE:<br><br><b>Budowa odwodnienia ul. Leśnej w miejscowości Stojadła</b><br>gmina Mińsk Mazowiecki, powiat miński, województwo mazowieckie   |                   |                          |
| TYTUŁ I SKŁAD OPRACOWANIA:<br><br><b>SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA<br/>I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH</b>  |                   |                          |
| LOKALIZACJA INWESTYCJI:<br><br><i>ul. Leśna w miejscowość Stojadła, gmina Mińsk Mazowiecki, powiat miński, woj.<br/>Mazowieckie</i><br><br>działki ewidencyjne: 224/3; 315/4;315/6, jednostka ewidencyjna: 141211_2 Stojadła, obręb nr 0036<br>Stojadła |                   |                          |
| ZAMAWIAJĄCY / INWESTOR:<br><br><b>Gmina Mińsk Mazowiecki</b><br><b>z/s: 05-300 Mińsk Mazowiecki, ul. Chelmońskiego 14</b>   |                   |                          |

| STANOWISKO         | Nazwisko i Imię                   | Nr uprawnień            | Podpis |
|--------------------|-----------------------------------|-------------------------|--------|
| <b>PROJEKTANT:</b> | <b>mgr inż. Łukasz Skarżyński</b> | <b>MAZ/0420/POOS/12</b> |        |

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z budową sieci kanalizacji deszczowej w celu odprowadzenia ścieków opadowych z projektowanej drogi objętej zakresem inwestycji pt.: „Budowa odwodnienia ul. Leśnej w miejscowości Stojadła”

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1 zgodnie z STWiORB D-M-00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja (STWiORB) obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z Rysunkami i mają zastosowanie przy wykonaniu:

- Budowy odwodnienia ul. Leśnej systemów kanalizacji deszczowej wraz z retencją kanałową w ul. Leśnej, budowy łącznika i wylotu do rowu
- Przebudowy sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej i wodociągowych kolidujących z budową odwodnienia

W zakres powyższych robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- roboty montażowe,
- przekroczenia pod przeszkodami terenowymi,
- budowa wpustów, studni kanalizacyjnych i wpadowych,
- montaż urządzeń podczyszczających,
- ochrona przed korozją,
- kontrola jakości,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji D-M-00.00.00.

1.4.1. Kanał - liniowy obiekt inżynierski przeznaczony do grawitacyjnego odprowadzenia ścieków.

1.4.2. Kanał deszczowy - kanał przeznaczony do odprowadzenia ścieków opadowych.

1.4.3. Kanał doprowadzający - kanał deszczowy doprowadzający ścieki opadowe do urządzeń oczyszczających jak osadniki zawiesin mineralnych i separatory.

1.4.4. Kanał zamknięty - kanał, którego obwód przekroju poprzecznego jest zamknięty.

1.4.5. Przykanalik - kanał przeznaczony do połączenia wpustu deszczowego z siecią kanalizacji deszczowej.

1.4.6. Kolektor, kanał zbiorczy - kanał przeznaczony do zbierania ścieków z kanałów i odprowadzenia ich do pompowni, oczyszczalni lub odbiornika.

- 1.4.7. Kanał nieprzełazowy - kanał zamknięty o wysokości wewnętrznej mniejszej niż 1,0 m.
- 1.4.8. Studzienka kanalizacyjna (rewizyjna) - obiekt na kanale nieprzełazowym przeznaczony do kontroli i prawidłowej eksploatacji kanałów.
- 1.4.9. Studzienka kaskadowa (spadowa) - studzienka kanalizacyjna, mająca dodatkowy przewód pionowy umożliwiający wytracenie nadmiaru energii ścieków, spływających z wyżej położonego kanału dopływowego do niżej położonego kanału odpływowego.
- 1.4.10. Studzienka prefabrykowana - studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- 1.4.11. Komora robocza - zasadnicza część studzienki kanalizacyjnej przeznaczona do czynności eksploatacyjnych.
- 1.4.12. Komin włazowy - szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia i wychodzenia obsługi.
- 1.4.13. Kineta - wyprofilowane koryto w dnie studzienki kanalizacyjnej, przeznaczone do przepływu ścieków.
- 1.4.14. Wysokość komory roboczej - odległość pomiędzy rzędną dolnej powierzchni płyty pokrywowej, lub innego elementu przykrycia komory roboczej, a rzędną spocznika przy ścianie komory.
- 1.4.15. Spocznik - element dna studzienki pomiędzy kinetą a ścianą komory roboczej.
- 1.4.16. Właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia podziemnych studzienek kanalizacyjnych, składający się z korpusu i pokrywy.
- 1.4.17. Płyta pokrywowa (pośrednia) - płyta przykrywająca komorę roboczą studzienki kanalizacyjnej.
- 1.4.18. Wpust deszczowy - urządzenie do odbioru ścieków opadowych spływających do kanału z utwardzonych powierzchni terenu.
- 1.4.19. Skrzynka wpustu deszczowego - zwieńczenie wpustu, składające się z korpusu i kratki, osadzone na zestawie odpływowym w miejscu jego zabudowy.
- 1.4.20. Korpus - część skrzynki wpustu lub włazu kanałowego stanowiącego obudowę i podparcie kratki lub pokrywy włazu, montowana na miejscu zabudowy.
- 1.4.21. Kratka - ruchoma część skrzynki, wpustu ściekowego, umożliwiająca odbiór wód powierzchniowych.
- 1.4.22. Otwory wentylacyjne - otwory w pokrywach włazów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.
- 1.4.23. Powierzchnia wsporcza - powierzchnia korpusu, na której wspierają się pokrywa, ramka dystansowa lub kratka.
- 1.4.24. Ramka dystansowa - dodatkowy element skrzynki, umożliwiający regulację położenia kratki w pionie względem nawierzchni drogowej.

1.4.25. Wylot przykanalika - obiekt na końcu przykanalika odprowadzającego ścieki do rowu przydrożnego.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Rysunków i Specyfikacji. Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy. W przypadku niezaakceptowania materiału ze wskazanego źródła, Wykonawca powinien przedstawić do akceptacji Inżyniera materiał z innego źródła.

Wszelkie zmiany projektowe wymagają pisemnej zgody projektanta branży sanitarnej.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem za wykonaną pracę.

Surowiec użyty do produkcji rur, powinien gwarantować trwałość większą od 50 lat .

### **2.1. Rury kanalizacyjne**

Do wykonania kolektorów należy dostarczyć dwuwarstwowe korugowane rury i kształtki z polietylenu (PEHD) w średnicach DN 200 do DN 1000 przeznaczony do kanalizacji grawitacyjnej o sztywności obwodowej nie mniejszej niż SN8 (określona wg PN-EN ISO 9969),

Do wykonania sieci i przyłączy kanalizacji sanitarnej należy dostarczyć lite rury z polichlorku winylu (PVC-U) o sztywności minimalne SN=8kN w średnicach DN 160-200

Do wykonania przyłączy wodociągowych należy dostarczyć rury PE100 SDR17 PN10 wg PN-EN 12201- łączone przez zgrzewanie doczołowe dla średnicy > DN63 oraz przez zgrzewanie elektrooporowe dla średnicy ≤ DN63mm

### **2.2. Studnie kanalizacyjne**

Studnie muszą być zgodne z normami: PN-EN-1917 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.

#### **2.2.1. Studnia kanalizacyjna inspekcyjna**

Na kanale, dla zapewnienia odpowiednich warunków eksploatacyjnych i zapewnienia drożności kanalizacji zaprojektowano kompletne studzienki z kręgów betonowych.

Projektuje się studnie o średnicach: DN1200mm; DN2000.

Studzienka wyposażona jest w drabinę zjazdową.

#### **2.2.2. Pierścień odciążający**

Projektuje się pierścienie odciążające żelbetowe dla studni kanalizacyjnych zaprojektowanych w obszarze ruchu kołowego i pasach zieleni.

#### **2.2.3. Płyta nastudzienna**

Powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1917:2004. Płyta żelbetowa nastudzienna.

#### **2.2.4. Pierścienie dystansowe**

DN625/60mm,  
DN625/80mm,  
DN625/100mm.

#### 2.2.5. Włazy kanałowe

Powinny odpowiadać normie PN-EN 124:2000.

Typ lekki C250– żeliwne,

Typ ciężki D400 – żeliwne.

#### 2.2.6. Drabina złazowa

Studnie kanalizacyjne powinny być wyposażone w drabiny złazowe systemowe.

#### 2.3. Studzienki monolityczne i kominy złazowe.

Ze względu na duże zagęszczenie infrastruktury technicznej na trasie projektowanej kanalizacji deszczowej konieczne było zastosowanie monolitycznych studni tworzywowych i kominów złazowych w miejscu studni typowych.

Studnia monolityczna z rury tworzywowej z polietylenu PEHD zbrojonego polipropylenem. Studnia spełniająca wymogi normy PN-EN 13598-2. Minimalna sztywność obwodowa rury trzonowej SN 2, rura trzonowa musi być wykonana w oparciu o normę PN-EN 13476-3, oraz musi posiadać wyraźne oznakowanie klasy sztywności oraz normy. Minimalna grubość ścianki w najcięższym miejscu nie może być mniejsza niż 5 mm. Trzon studni z rury gładkiej wewnątrz i karbowanej na zewnątrz. Każda studnia musi posiadać wewnątrz tabliczkę znamionową umożliwiającą szybką identyfikację studni. Króćce dostudzenie dostosowane do konkretnego systemu rur kanalizacyjnych. Kanał przelotowy kinety oraz doloty muszą posiadać taką samą średnicę jak rury użyte do budowy kanału. Na dopływach i odpływie ze studni nie mogą występować progi pomiędzy dnem kinety a rurą doprowadzającą/odprowadzającą ścieki do studni. Kinetą osadzona w studni metodą spawania ekstruzyjnego. Studnie w razie konieczności będą posiadały komorę balastową pod kinetą (podwójne dno) przeznaczoną na wypełnienie betonem. Studnia wyposażona w klamry/stopnie złazowe zgodnie z normą EN 13101. Klamry/stopnie wykonane z pręta stalowego w otulinie z polipropylenu w kolorze żółtym. Klamry muszą być osadzone w ściance w taki sposób by możliwa była wymiana stopnia bez konieczności spawania ekstruzyjnego.

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

Piasek na podsypkę i obsypkę rur kanalizacyjnych wg PN-EN 13043:2004.

#### 2.5. Materiały izolacyjne i uszczelniające

##### 2.5.1. Lepik asfaltowy wg PN-B-24620:1998.

##### 2.5.2. Izoplast R i B

Izoplast "R" - kompozycja bitumiczno - rozpuszczalnikowa do gruntowania i wykonania powłok w gruntach suchych.

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

##### 2.5.3. Przejście szczelne dla rur GRP.

##### 2.5.4. Uszczelki samosmarujące do łączenia kręgów, płyt.

#### 2.6. Składowanie materiałów na placu budowy

Powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wiele warstwowo.

W przypadku poziomego składowania rur, pierwszą warstwę rur należy ułożyć na podkładach drewnianych, zabezpieczając klinami umocowanymi do podkładów pierwszy i ostatni element warstwy przed przesunięciem

z ułożeniem równolegle. Zaleca się składowanie rur na paletach w opakowaniu producenta. Kręgi można składować poziomo (w pozycji wbudowania) do wysokości 1,80 m.

Przy pionowym składowaniu należy stosować podkłady i kliny podobnie jak przy składowaniu rur. Włazy należy składować w pozycji wbudowania.

Pokrywy żelbetowe należy składować poziomo. Materiały izolacyjne, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. piasek podsypki i osypki rur należy składować w pryzmach.

Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych jego asortymentów.

#### 2.6.1. Rury.

Magazynowane rury powinny być zabezpieczone przed szkodliwymi działaniami promieni słonecznych oraz opadów atmosferycznych.

Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać +30°C.

Rury należy przechowywać w pozycji poziomej, na płaskim i równym podłożu, w stosach o wysokości do 1,0 m. Sałdowanie rur wg wymagań producenta.

#### 2.6.2. Uszczelki

Uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym oraz suchym.

#### 2.6. Odbiór materiałów na budowie

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego.

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

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

### 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji deszczowej zastosuje sprzęt gwarantujący właściwą jakość robót.

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

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową do cięcia drzew,
- koparki o pojemności 0,25 - 0,60 m<sup>3</sup>,
- spycharki,
- sprzęt do zagęszczania gruntu (ubijaki i zagęszczarki mechaniczne),
- samochody samowładowcze.

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

- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną,
- samochód skrzyniowy z dźwignią,
- samochód samowładowczy,
- betoniarki,

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

### 4. TRANSPORT

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń 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 Rysunkach i Specyfikacji i wskazaniami Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód samowładowczy,
- samochód dostawczy.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie, oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem w czasie ruchu pojazdu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej.

Pierwszą warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, z założeniem klinów pod skrajne rury.

Przy wielowarstwowym ułożeniu rur, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej rury.

Kręgi należy transportować w pozycji wbudowania, lub prostopadle do pozycji wbudowania.

Dla usztywnienia przewożonych elementów należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna, gumy i innych materiałów. Podnoszenie i opuszczanie kręgów należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

Włazy kanałowe należy zabezpieczyć w czasie transportu przed przemieszczeniem. Włazy typu C mogą być przewożone luzem.

Zwieńczenia żeliwne wpustów można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Przy przewożeniu rur z tworzyw sztucznych, środki transportu powinny mieć powierzchnie gładkie bez gwoździ lub innych ostrych krawędzi.

Przy transporcie rur z tworzyw sztucznych należy zachować następujące wymagania:

1. przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od  $-5^{\circ}$  do  $+30^{\circ}$  C,
2. ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek dla ochrony przed zarysowaniem,
3. przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Opracowania projektowe

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do sporządzenia, wszelkich niezbędnych opracowań projektowych zabezpieczenia wykopów.

Do obowiązków Wykonawcy należy również uzyskanie wszelkich niezbędnych uzgodnień dla tych projektów.

Projekty konstrukcyjne winny być sporządzone zgodnie z zasadami obowiązujących polskich norm.

Projekty podlegają akceptacji Inżyniera.

#### 5.1.1. Wymagania szczegółowe dla opracowań projektowych

Przy opracowywaniu projektów należy uwzględnić dyspozycje, co do sposobu prowadzenia robót zawarte w Rysunkach,

Projekty konstrukcyjne zabezpieczeń winny zawierać, co najmniej:

- projekty ścianek szczelnych i kotew gruntowych ograniczających rozkopy przy doprowadzeniu robót ziemnych dla potrzeb budowy kanalizacji w sposób nie stwarzający zagrożeń dla istniejących obiektów i urządzeń,
- projekty tymczasowych odwodnień wykopów fundamentowych i rozkopów.

#### 5.1.2. Warunki techniczne wykonania opracowań projektowych

Wszystkie projekty muszą zawierać warunki techniczne wykonania, które zawierać będą:

- badania geologiczne w zakresie koniecznym dla opracowania projektów konstrukcyjnych,
- dobór odpowiednich materiałów dla przewidzianych robót wraz z podaniem dla nich wymaganych parametrów jakościowych, warunków ich stosowania, zakresu i sposobu kontroli jakości oraz zasad ich odbioru,
- dobór sprzętu,
- normy i przepisy dotyczące materiałów i sposobu prowadzenia robót.

Powyższe warunki po uzyskaniu akceptacji przez Inżyniera stanowić będą podstawę wykonania robót, kontroli ich jakości oraz odbiorów.

#### 5.2 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

#### 5.3. Prace wstępne

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

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

#### 5.4. Roboty przygotowawcze

- Podstawę wytyczenia trasy kanału deszczowego, koryt stanowią Rysunki i Dokumentacja Prawna.
- Wytyczenie w terenie osi kanału w odniesieniu do projektowanej drogi z zaznaczeniem usytuowania studzienek za pomocą wbitych w grunt kołków osiowych z gwoździem. Po wbiciu kołków osiowych należy wbić kołki - świadki jednostronne lub dwustronne w celu umożliwienia odtworzenia osi kanału po rozpoczęciu robót ziemnych. Wytyczenie trasy kanału w terenie przez odpowiednie służby geodezyjne Wykonawcy.
- Usunięcie drzew i krzewów w pasie budowy kanału.
- Usunięcie humusu spycharką i ułożenie w przyzmy, poza zasięgiem robót.
- Należy ustalić stałe repery, a w przypadku niedostatecznej ich ilości wbudować repery tymczasowe z rzędnymi sprawdzanymi przez służby geodezyjne Wykonawcy.
- W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

#### 5.5. Roboty ziemne

Wykopy pod kanalizację należy wykonać o ścianach pionowych mechanicznie wg PN-B-10736:1999 oraz PN-EN 1610:2002.

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

Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości min. 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu.

Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla gruntów nawodnionych i dla wykopów o ścianach pionowych i głębokości większej od 1,0 m należy prowadzić wykopy umocnione. O sposobie umocnienia wykopów decyduje Wykonawca. Dopuszcza się umocnienie wypraskami lub ścianką szczelną z grodzic stalowych.

W wypadku umocnienia wypraskami umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

- wyprasek ułożonych poziomo przylegających do ścian wykopu,
- bali pionowych (nakładek),



- okrągłaków jako poprzeczne rozpory.

Umocnienie ścianką szczelną z grodzic stalowych wykonane będzie wg opracowanej uprzednio dokumentacji projektowej, wymienionej w punkcie 5.1.

Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna.

Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ca'1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach, co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwale oznakowanie projektowanej osi przewodu.

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nieprzekraczającej 20 m.

Rozluźnienie gruntu odbywa się ręcznie za pomocą łopat i oskardów lub mechanicznie koparkami.

Rozluźniony grunt wydobywa się na powierzchnię terenu przez przrzucanie nad krawędzią wykopu.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Rysunkami.

#### 5.6. Podsypka

Dla kanałów budowanych w gruntach suchych, nienawodnionych, o podłożu z gruntów spoistych, pod rury należy wykonać podsypkę piaskową grubości 20 cm z podbiciem pachwin. Podsypkę należy zagęścić ubijakami ręcznymi.

#### 5.7. Odwodnienie dna wykopu

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- powierzchniowa,
- drenażu poziomego,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłuczni lub żwiru grubości 20 cm, a w niej sącdek z rur PVC lub z polipropylenu DN50 do DN150 mm w jednym lub dwóch rzędach w zależności od poziomu wody gruntowej nad dnem wykopu.

Woda gruntowa z sączków zostanie odprowadzona do studzienek zbiorczych 50 cm umieszczonych w dnie wykopu co 50m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Projekt odwodnienia wykopów na czas budowy Wykonawca wykona we własnym zakresie.

#### 5.8. Roboty montażowe

Technologia budowy kanału musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Rysunkami.

Budowę kanału należy prowadzić od odbiornika. Po przygotowaniu wykopu, jego odwodnieniu i ułożeniu podsypki należy przystąpić do układania rur. Przy układaniu kanału należy zachować prostoliniowość osi zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej.

W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach, co 30,0 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi kanału w wykopie.

Ławy celownicze są ustawiane na określonej rzędnej z zachowaniem spadku kanału. Należy codziennie sprawdzać niwelatorem celowniki, przed przystąpieniem do montażu rur.

#### 5.8.1. Głębokość ułożenia kanału

Głębokość ułożenia kanału wg rysunku profil podłużny.

#### 5.8.2. Opuszczanie rur do wykopu

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

#### 5.8.3. Układanie rur

Rury należy układać od najniższego punktu tj. od odbiornika w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości. Po ułożeniu należy rurę zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin podsypką piaskową. Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

#### 5.8.4. Zabezpieczenie kanału przy przerwie w układaniu

Przed ukończeniem dnia roboczego, lub zejściem z budowy, należy zabezpieczyć końce układanego kanału przed zamulaniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu do ostatniej rury.

##### 5.8.4.1. Ocieplenie kanału.

Na odcinkach, gdzie przykrycie jest mniejsze od 1,0 m należy ocieplić rury żużlem wielkopieczowym lub kermazytem.

#### 5.8.6. Studzienki kanalizacyjne, rewizyjne i połączeniowe

##### 5.8.6.1. Lokalizacja studzienek kanalizacyjnych

Lokalizacja studzienek powinna wynikać z potrzeb i ograniczeń związanych z budową i użytkowaniem kanału. Odległość zewnętrznej powierzchni ścian studzienki od krzyżujących się z kanałem elementów infrastruktury powinny być nie mniejsze niż 1,0 m.

##### 5.8.6.2. Stateczność i wytrzymałość

Studzienki kanalizacyjne powinny być wytrzymałe na parcie ziemi, wody i obciążenia dynamiczne oraz nie powinny być unoszone wskutek wyporu wody. Studzienka powinna być posadowiona na odpowiednim fundamencie i podsypce piaskowej.

#### 5.8.7. Wpusty deszczowe (uliczne)

Wykonanie wpustów deszczowych jest podobne jak kanalizacyjnych. Średnica wpustów wynosi DN500 mm. Głębokość osadnika studzienki wynosi 1,0 m. Zastosowano wpust ściekowy typu ciężkiego D400 z pierścieniem odciążającym.

#### 5.8.8. Montaż urządzeń podczyszczających.

Przed odprowadzeniem ścieków deszczowych do istniejących cieków zaprojektowano separatory substancji ropopochodnych oraz osadniki. Separatory spełniają wymagania Rozporządzenia Ministra Środowiska Dz.U. nr 137 poz.984 z 2006r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego.

Separator zbudowany jest z monolitycznego korpusu betonowego z kompletnym wyposażeniem wewnętrznym, kręgu nadbudowy i pokrywy z włazem. Wewnątrz korpusu umieszczone są na wspornikach sekcje żaluzjowe, na których zachodzi oddzielanie zanieczyszczeń. Wszystkie elementy wewnętrzne i zewnętrzne przystosowane są do pracy w środowisku agresywnym i nie wymagają dodatkowego izolowania i uszczelniania. Zamknięcie stanowi pokrywa betonowa z włazem/włazami. Separatory muszą posiadać Aprobaty Techniczne Instytutu Ochrony Środowiska. Osadnik składa się z monolitycznego kręgu dennego, kręgów pośrednich, pokrywy betonowej oraz włazu żeliwnego.

Podczas użytkowania separatora należy dokonywać regularnych przeglądów. Zgromadzone w separatorze zanieczyszczenia należą do grupy odpadów niebezpiecznych, dlatego też usunięcie ich należy powierzyć koncesjonowanej firmie.

Komorę osadnika należy dokładnie opróżnić z piasku i zawiesin mineralnych, zgodnie z wytycznymi producenta, jednak nie rzadziej niż co 6 miesięcy.

Separatory muszą posiadać Aprobaty Techniczne Instytutu Ochrony Środowiska.

#### 5.8.9. Podłączenie urządzeń.

Średnice wylotu i wlotu urządzeń są przystosowane do rur wlotowych. Połączenie z innymi typami rur wykonać za pomocą adaptorów. Przy podłączaniu należy przestrzegać wytycznych producenta rur.

Ogólnie należy:

- Ustawić rurę kanalizacyjną osiowo do wlotu/wylotu urządzenia
- Zwiłżyć uszczelkę kielicha rury i zewnętrzną powierzchnię króćca środkiem poślizgowym
- Powoli wcisnąć kielich na króciec na głębokość określoną przez producenta rur
- Poruszyć rurę przyłączeniową w różnych kierunkach w celu ułożenia się uszczelki.

#### 5.9. Przekroczenia

##### 5.9.1. Przejścia pod drogami istniejącymi

Przekroczenia pod istniejącymi drogami ze względu na wyłączenie z ruchu kołowego (rozbiórka nawierzchni drogowych i warstw podbudowy) należy wykonać metodą wykopów otwartych z dostosowaniem do etapizacji robót drogowych oraz projektu Organizacji ruchu.

#### 5.10. Zasypanie wykopu

Po dokonaniu odbioru można przystąpić do zasypu wykopu.

Użyty materiał i sposób zasypania nie powinny spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie.

Wykopy należy zagęścić w korpusie drogowym wg PN-S-02205:1997 oraz poza korpusem drogowym wg PN-B-06050:1999

##### 5.10.1. Zasypanie ułożonego kanału do wysokości strefy niebezpiecznej (30 cm ponad kanał)

Po odbiorze kanalizacji, wykonaniu inwentaryzacji powykonawczej, obsypaniu kanałów piaskiem wraz z zagęszczeniem, należy przystąpić do zasypki wykopu.

Mechaniczne zagęszczenie zasypki głównej można rozpocząć wtedy, gdy grubość jej warstwy nad wierzchem przewodu osiągnie, co najmniej 0,30m.

Zasypkę należy wykonać warstwami o grubości 0,20m co najmniej piaskiem budowlanym II kategorii

##### 5.10.2. Zасыpywanie kanału do poziomu terenu

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30cm sposobem ręcznym lub mechanicznym z zagęszczeniem mechanicznym gruntu do Is wg pkt. 5.8. Zасыpywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne, bez uprzedniego rozmrożenia ziemi.

Zasyp wykopu kanału z zagęszczeniem gruntu w obrębie korpusu drogowego zgodnie z wymaganiami Specyfikacji części drogowej.

#### 5.10.3. Rozbiórka umocnienia ścian wykopu

Jednocześnie z zasypywaniem kanału należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia ścian wykopu usuwając obudowę systemową od dołu maksymalnie 50 cm z każdej strony.

#### 5.11. Ochrona przed korozją

Zewnętrzne ściany studzienek inspekcyjnych powinno się zaizolować wg wskazań instrukcji producenta.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### ◦ Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Badanie materiałów

Użyte materiały do budowy kanału powinny być zgodne z Rysunkami.

Sprawdzenie użytych materiałów do budowy kanału przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Rysunkach.

#### 6.3. Badanie zgodności z Rysunkami

- a) Sprawdzenie, czy zostały przedłożone wszystkie dokumenty.
- b) Sprawdzenie dokumentów pod względem merytorycznym i formalnym.
- c) Sprawdzenie czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do Rysunków i dostatecznie umotywowane w Dzienniku Budowy zapisem potwierdzonym przez Inżyniera.
- d) Sprawdzenie założonych łąw celowniczych w nawiązaniu do reperów.
- e) Sprawdzenie czy poszczególne fazy robót wykonano zgodnie z dokumentami.

#### 6.4. Badanie wykonania wykopów

##### 6.4.1. Badanie wykopów otwartych obudowanych (umocnionych)

Badanie materiałów i elementów obudowy należy wykonać bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne.

##### 6.4.2. Sprawdzenie metod wykonania wykopów - Wykonuje się przez oględziny zewnętrzne.

##### 6.4.3. Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne dla stwierdzenia, czy grunt podłoża odpowiada następującym wymaganiom:

- ma naturalną wilgotność,
- nie został podebrany,

##### 6.4.4. Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Przeprowadza się przez pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łąty niwelatorem, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Rysunków należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

##### 6.4.5. Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

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

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

Badanie przeprowadza się przez pomiar:

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

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

##### 6.6.1. Badanie ułożenia przewodu

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

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

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

##### 6.6.3. Badanie ułożenia przewodu w profilu

Badanie polega na sprawdzeniu rzędnych kolejnych studzienek przez pomiar i porównanie z rzędnymi w Rysunkach, lub przez pomiar rzędnych w dowolnie wybranych punktach przewodu po jego wierzchu poza złączami rur i porównanie z wyliczonymi rzędnymi według Rysunków. Pomiaru dokonać w trzech wybranych punktach badanego odcinka przewodu. Dokładność pomiaru w studzienkach do 1 mm po wierzchu do 5 mm.

##### 6.6.4. Badanie wykonania zmiany kierunku przewodu w planie i profilu

Badanie wykonania zmiany kierunku ułożonego przewodu w planie i profilu należy przeprowadzić w studzienkach przez oględziny zewnętrzne oraz pomiary. Pomiar promienia łuku oraz gabarytów studzienek wykonuje się przy użyciu taśmy stalowej i miarki z dokładnością do 1 cm.

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

Sprawdzenie wykonania połączeń należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.

##### 6.6.6. Badanie odbiorcze studzienek

Badania te polegają na:

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

- sprawdzeniu studzienki kaskadowej przez oględziny zewnętrzne.

#### 6.7. Badania zabezpieczenia przewodu i studzienek przed korozją

Badanie przeprowadza się po próbach szczelności.

Zmierzyć wysokość położenia izolacji ponad poziomem zwierciadła wody gruntowej.

Pomiary wykonać z dokładnością do 1 cm.

#### 6.8. Badanie szczelności odcinka przewodu

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

###### Prace wstępne

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

Poziom zwierciadła wody lub ścieków, w studziencie wyżej położonej powinien mieć rzędną, co najmniej 0,5 m niższą od rzędnej terenu studzienki dolnej. Wymiary wewnętrzne studzienek należy pomierzyć 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  $L_s$  i średnicy wewnętrznej  $d_z$ .

Dla w/w danych wylicza się  $V_w$  w  $m^3$

###### Napełnianie wodą i odpowietrzanie przewodu

Po wykonaniu w/w prac wstępnych należy przystąpić do napełniania badanego odcinka kanału wodą do wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworu wylotowego i zmierzyć łąką niwelacyjną wysokość ponad dnem kanału, oznaczając jako  $H$  w m. Dokładność pomiaru do 1 cm. 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 przez 16 godz. dla przewodów z rur prefabrykowanych betonowych i żelbetowych, oraz monolitycznej konstrukcji dolnej części studzienek, oraz 1 godziny dla przewodów kamionkowych, żeliwnych i z tworzyw sztucznych.

Przez ten czas prowadzi się przegląd badanego odcinka i kontrole złączy.

###### Pomiar ubytku wody

Po upływie podanego czasu i pozytywnych wynikach przeglądu odcinka przewodu i kontroli złączy, należy uzupełnić zaistniały ubytek wody do założonego poziomu  $H$ .

Po uzyskaniu tego położenia należy zrobić odczyt na zegarku z dokładnością do 1 minuty i odczyt na skali rurki wodowskazowej poziomu wody w naczyniu otwartym z dokładnością do 1 mm. Oba te odczyty należy zanotować jako rozpoczęcie próby szczelności.

W czasie przeprowadzania próby, należy przeprowadzać kontrolę złączy rur, ścian przewodu i studzienek. W przypadku ubytku wody należy sukcesywnie dolewać z naczynia o pojemności dostosowanej do dopuszczalnego ubytku wody wynoszącego co najmniej 1,1

$V_w$  - dopuszczalna ilość ubytku wody.

W chwili upływu czasu próby  $t$ , należy zamknąć dopływ wody, dokonać odczytu czasu z dokładnością do 1 min. oraz na skali rurki wodowskazowej dokonać odczytu z dokładnością do 1 mm.

Różnica obu odczytów określa ilość wody dolanej do badanego odcinka przewodu i studzienek, a więc wielkość ubytku wody  $V_w$ .

W ten sposób należy poddać próbie cały kanał.

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

a) Dla przewodu z rur żeliwnych, stalowych i tworzyw sztucznych nie powinien nastąpić ubytek wody lub ścieków  $V_{w1}$  w czasie trwania próby szczelności. Czas próby  $t$  po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej wyżej wynosi:

- $t = 30$  min. dla odcinka przewodu o długości do 50 m,
- $t = 1$  h dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

c) Dla przewodu z rur betonowych kielichowych i kamionkowych oraz studzienek z prefabrykatów lub rur bez względu na ich rozmiary i kształt, dopuszczalny ubytek wody lub ścieków  $V_{w3}$  nie powinien przekroczyć wielkości  $0,3 \text{ dm}^3$  na  $\text{m}^2$  powierzchni przewodu lub studzienki w ciągu jednej godziny próby. Czas trwania próby szczelności  $t$  nie może być krótszy niż 8 h.

d) Dopuszczalny całkowity ubytek wody lub ścieków  $V_w$  dla badanego odcinka przewodu ze studzienkami, należy obliczać wg wzorów:

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

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

gdzie:

- $F_s$  - powierzchnia wew. dna i ścian wszystkich studzienek do wysokości napełnienia w  $\text{m}^2$ ,
- $F_r$  - powierzchnia wewnętrzna przewodu na badanym odcinku,
- $t$  - czas trwania próby  $t = 8$  h.

#### 6.8.2. Badanie szczelności kanału na infiltrację

##### Prace wstępne

Na badanym odcinku przewodu o określonej długości  $L_p$  i średnicy  $d_z$  pomiędzy studzienkami nie powinno być zamontowanych urządzeń.

Wszystkie odgałęzienia powinny być dokładnie zamknięte.

Należy wykonać zabezpieczenia przewodu przed podniesieniem w następstwie wyporu, uwzględniając poziom zwierciadła wody gruntowej przed rozpoczęciem jego obniżania, przez częściowe lub całkowite zasypanie przewodu do poziomu terenu.

Wymiary wewnętrzne studzienek na badanym odcinku przewodu na wysokości 0,50 m ponad górną krawędzią otworów wylotowych z obliczeniem powierzchni  $F_s$ .

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

Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome o wysokości 0,5 m ponad górne krawędzie otworu wylotowego oznaczając je  $H_s$  i  $H_z$ , i mierzyć wzniesienie ponad poziom kanału z dokładnością do 1 cm.

W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii z odchyleniem  $\pm 2$  cm, wówczas można obliczyć  $V_w$ .

Na tej samej zewnętrznej ścianie studzienki oraz na wszystkich pozostałych, należy wykreślić linię dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór.

Po czasie w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego działanie infiltracji wód do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu, a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. W przypadku takiego stwierdzenia należy oznaczyć miejsce i przyczynę nieszczelności.

Po usunięciu usterek i ustabilizowaniu się zwierciadła wody gruntowej należy rozpocząć pomiary mierząc z dokładnością do 1 min. i wysokość zwierciadła wody gruntowej ponad dnem przewodu

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

Dokładność odczytów  $H_z$  do 1 cm i  $h_s$  do 5 mm.

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

Infiltracja wód gruntowych  $V_p$  do wnętrza badanego odcinka kanału jest równa iloczynowi przepływu objętości  $V$  odczytanej przy napełnieniu  $h_s$  w dolnej studziencie odcinka przewodu, dla sprawdzonego spadku i faktycznego czasu trwania próby  $t$  i obliczana jest ze wzoru:

$$V_p = V \cdot t \quad (\text{m}^3)$$

z dokładnością do 0,0001 m<sup>3</sup>.

Odchylenie wyników pomiarów oblicza się w procentach ze stosunku  $V_p/V_w$ .

#### Szczelność odcinka przewodu na infiltrację

Infiltracja wód gruntowych do wnętrza przewodu sieci kanalizacyjnej z rur prefabrykowanych nie powinna przekroczyć w czasie  $t$  godzin trwania próby szczelności, wielkości  $V_w$  dm<sup>3</sup> przy zastosowaniu studzienek:

- |                            |                                      |                   |
|----------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| - z prefabrykatów          | $V_w = (0,04 F_r + 0,3 F_s) \cdot t$ | w dm <sup>3</sup> |
| - wykonanych monolitycznie | $V_w = 0,04 (F_r + F_s) \cdot t$     | w dm <sup>3</sup> |

Czas trwania próby  $t = 8$  h.

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

Dla rur kanalizacji deszczowej ułożonych w gruntach drobnoziarnistych infiltracja jest niedopuszczalna

#### 6.9. Badanie warstwy ochronnej zasypu

Zbadanie dotykem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowaniu ubicia ziemi, a w szczególności ubicia jej z boków przewodu.

Pomiar należy wykonać z dokładnością do 0,1m w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50,0m.

#### 6.10. Badania zasypu

Zbadanie rodzaju materiału użytego do zasypu.

Oznaczenie wilgotności naturalnej gruntu i określenie wskaźnika zagęszczenia.

#### 6.11. Badanie odbiorcze separatorów i osadników zawiesin mineralnych

Badania te polegają na sprawdzeniu :

- głębokości posadowienia urządzenia oczyszczającego,
- grubości i jakości wymaganego podłoża przez porównanie danych w Dokumentacji Projektowej,
- lokalizacji urządzenia oczyszczających w stosunku do kanału deszczowego,
- stopnia zagęszczenia gruntu nad i wokół separatora i osadnika zawiesin mineralnych,
- zamontowanego urządzenia oczyszczającego przez porównanie danych umieszczonych na tabliczce znamionowej z danymi z Dokumentacji Projektowej,
- średnic oraz osadzenia kanału dopływowego i odpływowego w ścianach urządzenia przez oględziny zewnętrzne,
- typu oraz szczelności włączów,
- gęstości cieczy oznaczonej na pływaku separatora,
- zasypu urządzenia przez oględziny zewnętrzne.

#### 6.12. Badanie szczelności urządzeń oczyszczających

Sprawdzenie szczelności i funkcjonowania separatora i osadnika zawiesin mineralnych wykonać w oparciu o dokumentację producenta.



W przypadku zadowalających wyników pomiarów badań wykonanych przed i w czasie wykonywania robót, na wniosek Wykonawcy Inżynier może wyrazić zgodę na niewykonywanie badań po zakończeniu robót.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Wymagania ogólne podano w STWiORB D-M-00.00.00.

Jednostką obmiarową robót jest:

- wykonanie wykopu wraz z umocnieniem i zagęszczeniem w tym wykopu w gruntach nawodnionych określonej głębokości, 1 metr sześcienny,
- wykonanie nasypu z zagęszczeniem gruntu, 1 metr sześcienny,
- ułożenie kanału każdej średnicy z ociepleniem lub bez ocieplenia, 1 metr,
- ułożenie przykanalika określonej średnicy z ociepleniem lub bez ocieplenia, 1 metr,
- wykonanie podsypki i obsypki z wyselekcjonowanego materiału, 1 metr sześcienny,
- wykonanie studzienki ściekowej DN500 mm z kratką ściekową, 1 sztuka,
- wykonanie studzienki kanalizacyjnej z elementów prefabrykowanych DN1200 i DN1500 określonej głębokości, 1 sztuka,
- wykonanie osadnika przed studzienką wlotową, 1 sztuka,
- montaż włączów kanałowych typ D-400 i C-250, 1 sztuka,
- montaż separatora substancji ropopochodnych zintegrowanego z osadnikiem zawieszin mineralnych każdej wielkości, 1 sztuka
- wykonanie wykopu pod urządzenie oczyszczające z zasypaniem i zagęszczeniem każdej głębokości, 1 metr sześcienny.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Odbiór techniczny częściowy

Przy odbiorze należy sprawdzić zgodność robót z Rysunkami.

Do odbioru nie powinien być przedstawiony mniejszy odcinek kanału niż między kolejnymi studzienkami. Jest to odbiór poszczególnych faz robót polegających a mianowicie: zakryciu: podłoża, przewodu i studzienek.

Przedłożone dokumenty:

- a) Rysunki z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze.
- b) Dane geotechniczne obejmujące zakwalifikowanie do odpowiedniej kategorii gruntu oraz określające poziom wód gruntowych.
- c) Dane odnośnie punktów nawiązania sytuacyjno - wysokościowego wraz z rzędną.
- d) Podanie uzbrojenia podziemnego terenu przebiegające wzdłuż i w poprzek trasy kanału.
- e) Dziennik Budowy.
- f) Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

### 8.2. Odbiór techniczny końcowy

Jest to odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji. Nie stawia się ograniczeń dotyczących długości badanego odcinka przewodu.

Przedłożone dokumenty:

- a) wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych.
- b) protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych
- c) dwa egzemplarze inwentaryzacji geodezyjnej przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonanej przez uprawnionych geodetów.

### 8.3. Zapisywanie i ocena wyników badań

#### 8.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji prowadzącej badania.

### 8.3.2. Ocena wyników badań

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość metrów kanalizacji deszczowej każdej średnicy. Cena wykonania robót obejmuje:

- geodezyjne wytyczenie trasy kanału i lokalizacji urządzeń oczyszczających,
- czasowe zajęcie terenu dla potrzeb wykonania kanalizacji i lokalizacji urządzeń oczyszczających,
- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- koszt materiałów,
- wykonanie i umocnienie ścian wykopu,
- odwodnienie wykopu wraz z pompowaniem wody i odwozem,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie rur kanalizacyjnych,
- wykonanie obsypki,
- wykonanie kompletnych studni kanalizacyjnych, kompletnych studzienek, ściekowych, kompletnych studni regulacyjnych,
- wykonanie wylotów wraz z umocnieniem sakrp poniżej wylotu,
- ułożenie przykanalików,
- wykonanie izolacji elementów betonowych i żelbetowych,
- wykonanie regulacji istniejących studzienek kanalizacyjnych do rzędnych terenu projektowanego,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu,
- odwóz nadmiaru ziemi,
- koszt nadzoru Użytkownika (właściciela) istniejącego uzbrojenia,
- wykonanie podłoża pod urządzenie oczyszczające,
- montaż urządzenia oczyszczającego,
- wykonanie dokumentacji oraz rysunków roboczych obciążenia urządzenia oczyszczającego w przypadku wystąpienia wody gruntowej,
- zagospodarowanie terenu wokół urządzeń oczyszczających,
- wykonanie badań i pomiarów,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- wykonanie dokumentacji powykonawczej,
- inne prace niezbędne do budowy kanalizacji deszczowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 1401:1999

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

DIN4034 cz.1

Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe.

|                  |   |
|------------------|---|
| PN-EN 1301:2010  | Aluminium i stopy aluminium -- Drut ciągniony -- Część 1: Warunki techniczne kontroli i dostawy   |
| PN-EN 124:2000   | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i Kołowego. Zasady Konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością. |
| PN-EN 1917:2004  | Studzienki włazowe i niewłazowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe  |
| PN-S-02204:1997  | Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.  |
| PN-S-02205:1997  | Drogi samochodowe, Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| PN-B-06050:1999  | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.  |
| PN-B-10736:1999  | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.  |
| PN-EN 206-1:2003 | Beton zwykły  |
| PN-EN 13043:2004 | Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu                 |

#### 10.2. Inne dokumenty

- 1) Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych. COBRTI INSTAL Zeszyt 9 Warszawa sierpień 2003 r.
- 2) Katalog studzienek wg DIN4034 cz.1

Opracował:  
mgr inż. Łukasz Skarżyński