

**D.01.03.04 BUDOWA SIECI KANALIZACJI DESZCZOWEJ**

CPV 45231300-8

**1. WSTĘP.****1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej.**

Przedmiotem niniejszego projektu jest budowa kanalizacji deszczowej w ramach zadania: Część I – odcinek drogi na terenie gminy Czechowice Dziedzice

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.**

Specyfikacja Techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmuje wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu budowę kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających wody opadowe zgodnie z p. 1.1.

W zakres robót wchodzi:

- roboty przygotowawcze,
- roboty ziemne,
- podsypki i obsypki,
- roboty montażowe,
- próba szczelności i wytrzymałości sieci,
- zasyp wykopu,
- kontrola sieci,
- roboty demontażowe.

**Zestawienie długości sieci kanalizacji deszczowej.****1. Kanały:**

Rura PE HD SN8 Ø1000	260,0m
Rura PP SN8 Ø800	140,0m
Rura PP SN8 Ø600	50,0m
Rura PP SN8 Ø400	650,0m
Rura PP SN8 Ø300	870,0m
Rura PP SN8 Ø200 (przykanaliki)	640,0m

**2. Studnie:**

Studnia żelbetowa Ø 1000	szt.1
Studnia żelbetowa Ø 1200	szt.53
Studnia żelbetowa Ø1500	szt.14
Studnia z PE Tegra Ø 600	szt. 2

**3. Separatory:**

Separator PSW Lamela S typ 75/750S o średnicy Dw =2000mm. oraz osadnik  $V_{cz}=7,50m^3$  o średnicy Dw =2500mm.

- Kpl1

Separator PSW Lamelowy 10/100 o średnicy Dw =1200mm oraz osadnik OS  $V=3,0m^3$  o średnicy Dw =1500mm

- Kpl2

Separator koalescencyjny zintegrowany z osadnikiem PSK V KOALA II typ30/3000 o średnicy Dw =2000mm

- Kpl1

Separator PSW Lamela S typ100/1000 o średnicy Dw =2500mm. oraz osadnik OS  $V=10,0m^3$  o średnicy Dw =2500mm

- Kpl1

**4. Wyloty kanalizacji deszczowej:**

Wylot z prefabrykowanych elementów żelbetowych	1 szt
Wyloty w konstrukcji z kostek granitowych	2 szt.
Wylot w konstrukcji żelbetowej wykonanej na mokro 1szt	
Wylot podłączenie do istniejącego wylotu Ø1000	1 szt

**5. Wloty rowów do kanalizacji deszczowej**

Wloty z prefabrykowanych elementów żelbetowych	3 szt
--	-------

**1.4. Określenia podstawowe.**

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

Kanały.

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

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

Kanał boczny - kanał doprowadzający ścieki opadowe do kanału zbiorczego.

Przvkanałik - kanał przeznaczony do podłączenia studzienki ściekowej z siecią kanalizacji deszczowej.

### **Urządzenia uzbrojenia sieci**

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

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

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

Studzienka kaskadowa - studzienka rewizyjna łącząca kanały dochodzące na różnej wysokości, w której ścieki opadowe spadają bezpośrednio na dno studzienki z osadnikiem lub poprzez zewnętrzny odciążający przewód pionowy.

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

Separator - urządzenie przeznaczone do zredukowania związków ropopochodnych w ściekach opadowych.

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

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

Korytka odpływowe do liniowego odwodnienia - ~cieki rynnowe zamknięte rusztem, ukształtowane ze spadkiem podłużnym umożliwiającym odpływ wód opadowych.

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

Osadnik studzienki wlotowej - element betonowy usytuowany w dnie rowu przydrożnego przed studzienką wlotową, przeznaczony do wstępnego podczyszczenia ścieków spływających rowami z jezdni.

Rura ochronna - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.

### **Elementy studzienek**

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

komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej.

płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą.

właz kanałowy - element żeliwny przeznaczony do przykrycia studzienek rewizyjnych umożliwiając dostęp do urządzeń kanalizacyjnych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

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

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

## **2. MATERIAŁY.**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D-M- 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 2.

Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnych powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE,
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Projektu oraz Specyfikacją Techniczną.

Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy.

Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Inżyniera.

Materiały z rozbiórki powinny być wbudowywane ponownie, jeżeli zostaną zatwierdzone przez Inżyniera.

### **2.2. Rury przewodowe**

Do budowy kanalizacji deszczowej zastosowano następujące materiały:

Ø200 – Ø800mm - rury kanalizacyjne PP SN8 kN/m<sup>2</sup>, łączone przy pomocy kielichy i uszczelkę

Ø1000 mm – rur kanalizacyjnych PE\_HD SN 8kN/m<sup>2</sup>, łączone na zatrask

Wszystkie stosowane rury, połączenia, studzienki itd. muszą posiadać następujące dopuszczenia:

- posiadanie aprobat technicznych z COBRTI „Instal” Warszawa i IBDiM Warszawa (w drogach) na cały stosowany asortyment lub zgodność z PN.

- posiadanie Aprobaty Technicznej ITB.
- oznaczenie znakiem B lub CE (wyrób budowlany)

### 2.3. Rury przewiertowe

Przewiert należy wykonać rurą stalową Dn600 (610x 8mm).

### 2.4. Rury ochronne na kable

Na istniejących kablach energetycznych i teletechnicznych przewidziano zastosowanie rur osłonowych dzielonych wykonanych z PVC lub rur z polietylenu wysokiej gęstości (PE-HD) PS160.

### 2.5. Studzienki kanalizacyjne, zbiorniki i wyloty

**Studzienki kanalizacyjne** złożone są z następujących zasadniczych części:

- komory roboczej;
- komina wjazdowego;
- dna studzienki.

Do budowy studni należy stosować elementy prefabrykowane z betonu o wytrzymałości minimum B45 według PN-EN 206-1:2003, wodoszczelności minimum W6 według PN-B-06250:1988 i mrozoodporności F150.

Studnie powinny spełniać poniższe wymagania:

- elementy łączone na zintegrowane uszczelki (nie dotyczy pierścieni dystansowych), prefabrykowane elementy studni należy łączyć się za pomocą uszczelki gumowych, stożkowych, wykonanych specjalnie do łączenia prefabrykatów, a ich konstrukcja umożliwiać powinna szybki, pewny i bezpieczny montaż przy użyciu niewielkiej siły potrzebnej do wykonania połączenia, do montażu należy użyć smarów poślizgowych dostarczonych przez dostawcę studni, smarem poślizgowym należy pokryć zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczonej na dolnym elemencie studni i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę, połączenie elementów za pomocą uszczelki musi być szczelne i odporne na skutki przemieszczeń bocznych, pierścienie dystansowe łączone są przy użyciu zaprawy betonowej, o grubości warstwy połączeniowej do 10 mm.
- przejście rurociągów przez ściany studni wykonać należy jako szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. W ścianach studni powinny być osadzone króćce połączeniowe lub kielichy nastawne wykonane z rur o odpowiednich i dostępnych rozwiązaniach materiałowych (PP, PE itp.)
- w ścianach powinny być osadzone: stopnie żłazowe zgodne z PN-EN 13101:2004, typu ciężkiego ze stali nierdzewnej lub żeliwa powlekanego, osadzone mijankowo, w dwóch rzędach w odległościach pionowych co 30 cm i osiach poziomych co 30 cm,

- wąż żeliwny według normy PN-EN 124:2000, klasa wjazdu dostosowana do przewidywanych obciążeń,

**Separatory i odstożniki szlamowe** – prefabrykowane dostarczane na teren budowy jako obiekty kompletne do zamontowania w wykopie.

**Wyloty kanałów** – dostarczane na teren budowy elementy żelbetowe prefabrykowane lub wykonywane na budowie (zgodnie z dokumentacją projektową).

Beton hydrotechniczny B-15, B-20 i B-25, B-45, W-4, M-100 powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19707:2003 Cementy specjalne - Cement hydrotechniczny oraz PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

Studzienki te powinny spełniać wymagania określone w Dokumentacji Projektowej.

### 2.8. Materiał do zasypki

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót wg zasad niniejszej ST są grunty sypkie, bez zawartości ziaren pylastych i części organicznych. Zaleca się, aby wszystkie zasypki konstrukcyjne wykonać z piasków o uziarnieniu grubym lub średnim.

Do wszystkich zasypek należy stosować tylko grunty niespoiste o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 5,
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności k” nie mniejszym niż 8 m/(dobę).

### 2.7. Stal konstrukcyjna

Zabezpieczenie ścianek wykopów należy wykonać z grodzic stalowych walcowanych G62 wg PN-EN-10248-2:1999 ze stali St3S, spełniającej wymagania normy PN-H-84020 o wytrzymałości charakterystycznej  $R_{emin} = 235$  MPa.

Wymagania dotyczące elementów grodzic:

- na powierzchni grodzic dopuszcza się rysy, zawalcowania, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatość, jeżeli ich głębokość nie przekracza 2 mm,
- końce grodzic po cięciu piłą powinny umożliwiać wzajemne łączenie grodzic przez ich wsuwanie w zamki,
- kształt i wymiary zamków grodzic powinny być takie, aby przy łączeniu ich przez wsuwanie w zamki, powierzchnie styków wzajemnie na siebie zachodziły,
- grodzice powinny być proste, odchyłka od prostości w obydwu płaszczyznach nie powinna przekraczać 3 mm na 1 m długości oraz 20 mm na całej długości do 20 m i 30 mm dla całej długości powyżej 20 m,
- skręcenie grodzic wokół osi wzdłużnej, uniemożliwiające ich wzajemne łączenie przez wsuwanie w zamki, jest niedopuszczalne,

- własności mechaniczne oraz podatność na zginanie grodziec powinny odpowiadać wymaganiom określonym w normach dla danego gatunku stali, przy technologicznej próbie zginania na zimno o 180° (próbka nie powinna wykazywać na zewnętrznej powierzchni zgięcia pęknięć i naderwań),
- wyroby powinny mieć wybite znaki cechowania oraz oznaczenia cechowania kolorowego w postaci kolorowych przewieszek ze znakami.

Na żądanie zamawiającego wytwórca jest zobowiązany wystawić dla każdej partii atest, w którym należy podać:

- nazwę lub znak zamawiającego,
- numer i datę zamówienia,
- numer lub znak wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-EN-10248-2:1999,
- masę partii lub liczbę grodziec z partii,
- wyniki przeprowadzonych badań j.w.,
- stwierdzenie zgodności wyrobu z wymaganiami normy,
- znak kontroli jakości.

## **2.8. Obudowa samopogrzalna**

Obudowa powinna być wykonana z elementów metalowych, nie powinna wykazywać nierówności powierzchni blatów i braków elementów konstrukcyjnych.

Obudowę należy stosować zgodnie z warunkami technicznymi podanymi przez producenta, jako produkt przemysłowy powinna posiadać atest wydany przez producenta poparty w razie potrzeby wynikami wykonanymi przez niego badań.

Wyniki badań Wykonawca dostarczy do akceptacji Inżynierowi.

## **3. SPRZĘT.**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania sieci**

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

Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania Robót ma być utrzymany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania tam, gdzie jest to wymagane przepisami.

Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## **4. TRANSPORT I SKŁADOWANIE.**

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

### **4.1. Transport**

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń Wykonawca powinien stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód samowyładowczy,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa samochodowa
- inny w zależności od potrzeb.

Betonowe elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy za- i wyładunku oraz przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

Rozładowanie materiałów będzie dokonywane z zachowaniem środków ostrożności zapobiegających uszkodzeniu materiałów. Transport będzie jak określono w specyfikacji lub inny, jeżeli zostanie zatwierdzony przez Inżyniera.

### **4.2. Składowanie materiałów**

#### **4.2.1. Rury przewodowe**

Rury należy składować zgodnie z zaleceniami Producenta rur. Rury należy przechowywać w czystych i suchych pomieszczeniach, w położeniu poziomym, w sposób gwarantujący zabezpieczenie ich przed uszkodzeniem oraz spełnienie warunków bhp.

Rury z tworzyw sztucznych PP i PE należy składować w taki sposób, aby stykały się one z podłożem na całej swej długości. Można je składować na gęsto ułożonych podkładach.

Wysokość sterty rur nie powinna przekraczać 1,5 m.

Składowane rury nie powinny być narażone na bezpośrednie działanie promieniowania słonecznego. Temperatura w miejscu przechowywania nie powinna przekraczać 30°C. Rury należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i opadów atmosferycznych.

Składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Rury stalowe należy składować na podkładach. Rury stalowe izolowane należy składować:

- w regałach układając je do wysokości nie przekraczającej górnej krawędzi stojaków
- w odpowiednio zabezpieczonych stertach w układzie prostokątno – równoległym lub piramidalnym.

#### **4.2.2. Elementy betonowe**

Betonowe elementy prefabrykowane winny być przewożone w pozycji poziomej i należy je zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem w czasie ruchu pojazdu. Przy za- i wyładunku oraz przewożeniu na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w transporcie drogowym.

#### **4.2.3. Kruszywo**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT.**

Warunki ogólne wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.5. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót związanych z budową sieci kanalizacyjnej uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez Właściciela sieci i w Dokumentacji Projektowej.

W trakcie realizacji inwestycji należy stosować się do ustaleń zawartych w załącznikach do projektu a w szczególności do ustaleń zawartych w Decyzji o lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz ustaleń zawartych w Opinii Zespołu Uzgadniania Dokumentacji.

Wszelkie odstępstwa od projektu należy uzgodnić z jednostką projektową.

#### **5.1. Roboty przygotowawcze**

Oś projektowanego rurociągu powinien wytyczyć uprawniony geodeta. Oś rurociągu powinna zostać oznaczona w trwały i widoczny sposób, przez zainstalowanie łańcucha reperów roboczych. Poszczególne punkty osi trasy powinny zostać zaznaczone przy pomocy drewnianych kołków, tj. kołków osiowych z gwoździ. Kołki osiowe powinny zostać wbite przy każdej zmianie kierunku trasy a na prostych odcinkach co 30 ÷ 50 cm. Na każdym prostym odcinku powinny zostać umieszczone co najmniej trzy punkty. Kołki świadki powinny być wbijane na obu stronach wykopu, tak aby było możliwe odtworzenie osi wykopu podczas wykonywania wykopu. W terenie zabudowanym repery robocze w kształcie haków lub śrub powinny być montowane w ścianach budynków. Łańcuch znaków powinien zostać powiązany z państwową siecią reperów.

W przypadku niedostatecznej ilości reperów stałych, Wykonawca wbuduje repery tymczasowe (z rzędnymi sprawdzonymi przez służby geodezyjne) a szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne przekaże Inżynierowi.

#### **5.2. Wykopy pod sieć kanalizacyjną**

Roboty ziemne należy wykonywać zgodnie z normami PN-EN 1610, PN-B-10736 i PN-B-06050, oraz Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych – Zeszyt 9, Corbit InstalWarszawa, wrzesień 2001 r.

Wykopy należy prowadzić zgodnie z metodą, organizacją robót i odwodnieniem na czas budowy, zaproponowanymi przez Wykonawcę i przyjętymi do Harmonogramu Robót. Będą one uwzględniały wszystkie warunki, w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Wykopy dla rurociągów będą wykonywane ręcznie lub mechanicznie, do głębokości o 0,1 ÷ 0,2 m mniejszej niż projektowana i pogłębiane do właściwej wartości bezpośrednio przed ułożeniem fundamentu lub rurociągu. Minimalna szerokość wykopu mierzona wewnątrz ściany obudowy powinna być dostosowana do rurociągu i zgodna z PN-EN 1610. Szerokość wykopu nie może być zmniejszana podczas montażu rurociągu na powierzchni i układania całych ciągów rur w wykopie.

Wszystkie napotkane na trasie wykonywanego wykopu rurociągi podziemne, krzyżujące się lub równoległe do wykopu powinny zostać zabezpieczone przed uszkodzeniem oraz, jeżeli jest to konieczne, podwieszone w sposób gwarantujący ich działanie.

Odchylenie krawędzi wykopu na dnie w odniesieniu do osi wykopu nie przekroczy +/- 5 cm.

Po lub w czasie wykonywania wykopu należy sprawdzić (z udziałem Inżyniera), czy rodzaj gleby odpowiada konstrukcji fundamentu określonej w projekcie dostarczonym Wykonawcy.

Obudowa powinna być instalowana stopniowo, w miarę pogłębiania wykopu i stopniowo demontowana podczas zasypywania i zagęszczania.

Nadmiar ziemi z wykopu Wykonawca musi odwieźć na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy.

#### Przygotowanie podłoża

Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy ocenić, czy wykop został wykonany zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznej.

Należy dążyć do układania przewodów w gruncie rodzimym z nienaruszoną strukturą. Odnosi się to do gruntów piaszczystych, piaszczysto-gliniastych i żwirowych, nienawodnionych i niezawierających kamieni. W tych gruntach przewód można ułożyć na wyrównanym dnie wykopu i odpowiedniej warstwie podsypki o grubości 20 cm.

Materiał na podsypkę powinien być zgodny z wymaganiami podanymi powyżej. Szerokość warstwy podsypki powinna być równa szerokości wykopu. Podsypka powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,95. Zagęszczenie podłoża oraz podsypki i obsypki dla kanałów posadowionych w drogach powinno wynosić minimum 0,98. Zagęszczanie należy wykonywać warstwami o miąższości dostosowanej do wybranej metody zagęszczenia.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sytych, suchych (o naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nie naruszonym spodzie wykopu. W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, należy wykonać podłoże wzmocnione. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowił miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowych i kamienistych;

podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:

przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (ropy, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;

przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających);

w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowił miał podłoże naturalne dla przewodów

jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;

w razie konieczności obetonowania rur.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni. Podłoże powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 7 normy PN-EN 1610:2002.

Zasypkę piaskiem wokół rury, należy wykonywać warstwami grubości 20 cm z zagęszczeniem każdej warstwy do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury, uzyskując wskaźnik zagęszczenia minimum 0,95.

#### Obsypka i zasyпка przewodów

Jeżeli nie podano inaczej w wytycznych producenta rur obsypka i zasyпка wstępna przewodów kanalizacyjnych powinna zostać wykonana zgodnie z poniższymi wymaganiami.

Materiał na obsypkę i zasypkę wstępną przewodów powinien być zgodny z wymaganiami opisanymi powyżej.

Grubość warstwy zasyпки wstępnej ponad wierzch przewodu powinna wynosić, co najmniej 0,3 m. Zasypkę wstępną nad przewodem zaleca się zagęszczać ręcznie. Zagęszczanie prowadzić warstwami. Miąższość zagęszczonej warstwy nie powinna przekraczać 150 mm. Podczas zagęszczania należy zwrócić szczególną uwagę na to, aby bezpośrednio nie dotykać rur, nie spowodować ich przesunięcia lub uszkodzenia.

Do czasu zakończenia wykonywania wstępnych prób szczelności, miejsca połączeń przewodów powinny pozostać odsłonięte, a zasypkę wstępną pozostałych części przewodów wykonać do wysokości około 10 cm ponad wierzch rury. Wykonanie obsypki i zasyпки wstępnej należy dokończyć dopiero po zakończeniu prób szczelności danego odcinka przewodu wynikiem pozytywnym. Jeżeli warunki gruntowo-wodne nie zezwalają na pozostawienie odkrytych odcinków przewodów do czasu przeprowadzenia próby szczelności, przewody, po uzyskaniu zgody Inżyniera kontraktu, można zasypać, a pozytywny wynik monitoringu sieci za pomocą kamer uznać za równoważny próbie szczelności.

Zasypanie kanału przeprowadza się w trzech etapach:

Etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej z wyłączeniem odcinków na złączach;

Etap II – po próbie szczelności złącz rur kanałowych, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń;

Etap III – zasyp wykopu gruntem rodzimym, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu.

W terenach zielonych, jeżeli przykrycie przekracza 4 m, obsypka rury w strefie niebezpiecznej powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,90, dla mniejszego przykrycia stopień zagęszczenia winien wynosić minimum 0,95. Dla przewodów umieszczonych pod drogami wskaźnik zagęszczenia powinien być nie mniejszy niż 0,98.

Po przeprowadzeniu próby szczelności należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm i zagęścić. Po wykonaniu zasyпки wstępnej wykonać zasypkę zasadniczą zgodnie z wymaganiami określonymi w Specyfikacji Technicznej.

Roboty ziemne przy skrzyżowaniu z istniejącym uzbrojeniem prowadzić pod nadzorem użytkownika tego uzbrojenia.

### 5.3. Zabezpieczenie wykopów

Wykopy o ścianach pionowych, o głębokości większej od 1m należy zabezpieczyć balami drewnianymi lub elementami profilowanymi z blach stalowych zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. (Dz. U. Nr 47/03 poz. 401).

### 5.4. Odwodnienie wykopów

Odsłonięte w wykopie grunty spoiste należy chronić przed zamakaniem i przemarzaniem. W przypadku występowania w poziomie posadowienia gruntów nasypowych lub organicznych należy dokonać częściowej wymiany gruntów (ok. 0,5 m) – grunty te należy usunąć i zastąpić podsypką piaskowo-żwirową, układaną i zagęszczaną warstwami do  $I_D=0,6$ .

### **5.5. Roboty instalacyjno-montażowe**

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem dnem wykopu, układać należy odcinki kanalizacji. Technologia układania przewodów powinna zapewnić utrzymanie trasy i spadków zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić czy nie mają one widocznych uszkodzeń powstałych w trakcie transportu i składowania.

#### **5.5.1. Montaż rur przewodowych**

Opuszczanie i układanie przewodu na dno wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża. Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń - oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp. Przed zakończeniem dnia roboczego bądź przed zejściem z budowy należy zabezpieczyć końce ułożonego kanału przed zamuleniem.

Różnice rzędnych ułożonego przewodu od przewidzianych w Dokumentacji Budowy nie mogą w żadnym punkcie przewodu przekraczać  $\pm 0,5$  cm. Odchylenie osi ułożonego przewodu od ustalonego w planie nie może przekraczać 10 cm.

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego. Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości w co najmniej  $\frac{1}{4}$  jego obwodu. Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp. Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w Dokumentacji Projektowej kierunku nie powinno przekraczać 0,01 m. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia. Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dno wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu. Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Należy stosować generalną zasadę, że przy łączeniu rur PP i PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego

Głębokość ułożenia przewodów bezpośrednio w gruncie i bez dodatkowych środków zabezpieczających ustala ogólna norma. Wg tej normy głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone id wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu  $h_0$  o 0,20 m.

W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą żużla uzupełniającego żadaną głębokość przykrycia (warstwa żużla nie może mieć bezpośredniego kontaktu z rurą z tworzywa sztucznego).

Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z

#### **5.5.2. Montaż studzienek, zbiorników i wylotów**

Należy je wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1610:2002, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL oraz wymaganiami szczegółowymi.

##### Prace przygotowawcze i roboty ziemne

Prace przygotowawcze i roboty ziemne związane z wykonaniem zewnętrznych systemów kanalizacyjnych wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w Specyfikacji Technicznej.

Przed zamówieniem studni wykonawca zaktualizuje rzędne terenu podane w projekcie budowlanym oraz kąty wlotów i wylotów kanałów w stosunku do osi studzienek.

##### Posadowienie i wznoszenie obiektów sieciowych

Posadowienia i wznoszenie obiektów należy wykonać zgodnie z projektami budowlanymi, wymaganiami norm PN-EN 1610:2002, PN-B-10729:1999, „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL, wytycznymi producentów i wytycznymi niniejszej specyfikacji.

Obiekty sieciowe należy montować w przygotowanym, odwodnionym wykopie.

Dla obiektów wykonywanych w gruncie nawodnionym należy bezwzględnie utrzymywać obniżony poziom wody gruntowej do momentu pełnego obsypania gruntem.

##### Studnie betonowe

Studnie z kręgów żelbetowych posadowić na podsypce piaskowej grubości 20 cm.

Fundament zaizolować:

spód: 1 x papa na lepiku,

boki i wierzch 1 x Izoplast R, 3 x Izoplast B.

Studzienki DN 1000 i więcej mm wykonać z elementów prefabrykowanych z betonu B45 zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej. Podstawa studzienki ma być elementem prefabrykowanym betonowym stanowiącym monolityczne połączenie kręgu i płyty dennej. Dno kinety studzienki, musi posiadać wyprofilowanie zapewniające prawidłowo ukierunkowany przepływ ścieków na kanale głównym oraz z podłączeń bocznych i przyłączy.

Komora robocza i komin włazowy powinny być wykonane z kręgów betonowych. Montaż wykonywać zgodnie z instrukcją producenta. Elementy łączyć za pomocą uszczelki gumowej wykonanych specjalnie dla łączenia prefabrykatów. Podczas montażu pokryć smarem poślizgowym zewnętrzną powierzchnię uszczelki umieszczanej na dolnym elemencie studzienki i wewnętrzną powierzchnię „zamka” górnego elementu studni nakładanego na uszczelkę.

W podstawie studzienki oraz w odpowiednich kręgach powinny być fabrycznie osadzone kształtki przyłączeniowe. Przejścia powinny być szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków.

W prefabrykowanych elementach studzienek powinny być osadzone stopnie żłazowe wykonane z materiałów zgodnych z niniejszą specyfikacją.

Studnie usytuowane w drogach wyposażać w żelbetowy pierścień odciążający.

Zwieńczenie studzienek wykonać w postaci włazu kanałowego o średnicy 600 mm typu ciężkiego klasy D400.

W przypadku studni w drogach nie utwardzalnych (polnych, wjazdach ziemnych do posesji, itp. należy właz zrównać z poziomem terenu i wybrukować wokół pierścienia na zaprawie cementowej. Studzienki w terenie zielonym należy wynieść 15 cm ponad teren i obrukować na zaprawie cementowej. Studnie Tegra Dn600 montować wg wymogów producenta.

#### Wyloty do odbiornika

Wyloty należy zrealizować zgodnie z dokumentacją projektową oraz odpowiednimi uzgodnieniami i decyzjami administracyjnymi, w tym z pozwoleniem wodnoprawnym.

#### Izolacje zewnętrzne betonowych obiektów sieciowych

Obiekty betonowe, o ile projekt nie mówi inaczej, powyżej zwierciadła wody gruntowej powinny mieć zabezpieczone powierzchnie zewnętrzne w następujący sposób:

Powierzchnie pionowe: asfaltowe masy plastyczne.

Powierzchnie poziome: 2 x papa na lepiku lub 2 x masa plastyczna z siatką hydroizolacyjną.

Obiekty betonowe poniżej poziomu wody gruntowej zabezpieczyć:

Powierzchnie pionowe: 3 x masa plastyczna i 2 x siatka hydroizolacyjna lub 3 x papa asfaltowa na lepiku i ścianka dociskowa.

Powierzchnie poziome: 3 x masa plastyczna i 2 x siatka hydroizolacyjna lub 3 x papa asfaltowa na lepiku..

Dopuszcza się izolację matami bentonitowymi.

#### **5.5.3. Montaż rur przewiertowych**

Przejścia kanałów przewiertami w rurach osłonowych na odcinkach wykazanych na profilach podłużnych kanałów.

Przejścia przewodów pod przeszkodami powinny być wykonane dokładnie według ustaleń i pozwoleń wydanych przez ich właścicieli. Ustalone warunki budowy takiego przejścia obejmują m.in.: rodzaj materiału rury osłonowej, długości i głębokości przejścia, sposobu zabezpieczenia komory wlotowej i wylotowej, itp. i o ile nie stanowią inaczej powinny być spełnione niżej opisane warunki. W przypadku wąskich i o małym znaczeniu komunikacyjnym dróg można prowadzić przewody bez rury osłonowej z tym, że głębokość przykrycia powinna wynosić co najmniej 1,5m. W pozostałych przypadkach należy stosować rurę osłonową.

Wykonawca zobowiązany jest opracować projekt wykonawczy dla każdego przewiertu i przed przystąpieniem do realizacji robót uzyskać zatwierdzenie tego projektu ze strony Inżyniera Kontraktu i właściwych zarządców dróg.

Sposób instalowania rur osłonowych wynika z przyjętej technologii.

Rurami osłonowymi mogą być rury stalowe lub PE o średnicy umożliwiającej umieszczenie przewodu z kilkucentymetrowym zapasem wolnej przestrzeni. Grubość ścianki rury osłonowej powinna być określona w Dokumentacji Projektowej i uzasadniona względami wytrzymałościowymi.

Przewód musi być umieszczony współosiowo z rurą osłonową lub w inny sposób gwarantujący stabilność ułożenia oraz swobodne (bez dotykania do ścianki rury osłonowej) położenie złącz.

Należy unikać umieszczania złącz w rurze osłonowej, ale jeśli jest to konieczne z uwagi na długość przejścia, należy przed ułożeniem przewodu przeprowadzić próbę szczelności.

Rury przewodowe należy umieszczać w rurze osłonowej na płozach, aby spełnić w/w wymagania. Na rurociągu przewodowym należy założyć co 1,5 m (na obu końcach co 15 cm) ślizgi w celu centrycznego ustawienia rury przewodowej w rurze. Po zakończeniu procesu przeciągania należy wykonać próbę szczelności rurociągu przewodowego. Przestrzeń pomiędzy rurami wypełnić płynnym betonem.

#### **5.6. Zasypywanie wykopów i ich zagęszczanie**

Zasypywanie końcowe po uprzednim wykonaniu obsypki należy wykonać dopiero po wykonaniu próby szczelności.

Zasypywanie wykopów winno odbywać się wyselekcjonowanym urobkiem warstwami nie głębszymi niż 20 cm z sukcesywnym zagęszczaniem. Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej.

Zasypywanie wykopów, gdzie jest to możliwe winno zostać podejmowane natychmiast jak tylko pewne roboty zostaną zakończone, oprócz złączy na przewodach. Miejsca te powinny być pokryte do chwili zakończenia próby szczelności. Należy podjąć szczególne starania, aby w czasie zasypywania wykopów nie przemieścić lub nie uszkodzić rur. Nie wolno używać zagęszczarek w odległości mniejszej niż 30 cm od rur i złączy.



Do zagęszczania gruntów należy użyć maszyn takich jak: walce wibracyjne, wibratory o ręcznym prowadzeniu, płyty ubijające w zależności od dostępu do miejsca warstwy zagęszczanej. Stopień zagęszczania winien wynosić 97% wg Proctora.

Zasyпка rury musi być wykonana natychmiast po wykonaniu odbioru technicznego częściowego.

Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

Przed oddaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru technicznego końcowego.

Geodezyjne pomiary powykonawcze (celem naniesienia na mapy zasadnicze) należy przeprowadzić zgodnie z Rozp. Min. Gosp. Przestrz. i Bud. z dn. 26.08.1991 [Dz. U.83/91].

Ogólne zalecenia zasypywania wykopów poza korpusem nasypu drogowego.

Obiekt	Tereny zielone (pobocza)			Chodniki (ciagi pieszo-rowerowe)			Jezdnie		
	Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/ls			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/ls			Warstwy konstrukcyjne materiał/grubość/ls		
	podsyпка	obsypka	zasyпка	podsyпка	obsypka	zasyпка	podsyпка	obsypka	zasyпка
Przewody	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A do rzędnej dna koryta 0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 1,00	A do rzędnej dna koryta 1,00
Przewody o głębokości góry obsypki > 1,2 m	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,95	A *   ** 0,95   0,97	A 20 cm 0,95	A 30 cm 0,97	A *   ** 0,97   1,00
Komory, Studnie	A 20 cm 0,95	A wys. studni 1,0	B do poz. terenu 0,95	A 20 cm 1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0	A 20 cm 1,0	A wys. studni 1,0	A do rzędnej dna koryta 1,0

A - piasek (mieszanka) różnoziarnistość >3

B - grunt rodzimy zagęszczany

\* - od góry obsypki (do rzędnej koryta) minus (1,2 m)

\*\* - 1,2 m (od góry warstwy oznaczonej „\*” do rzędnej dna koryta, a ściślej do projektowanej powierzchni robót ziemnych wg PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

W przypadkach prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwą zasypu wzmocnioną podbudową drogi.

Nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć w miejsce uzgodnione z Inżynierem.

Rury z betonu sprężonego zasypywać do wysokości 0,5 m gruntem niespoistym.

### 5.7. Zagadnienia BHP i ochrony środowiska

Zamierzona inwestycja nie będzie powodowała negatywnego oddziaływania na środowisko, zarówno na etapie realizacji jak i późniejszej eksploatacji.

Podczas montażu sieci należy przestrzegać ogólnych przepisów BHP.

Obiekty zaprojektowano zgodnie z wymaganiami i wytycznymi zawartymi w poniżej wymienionych aktach prawnych:

- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie szczegółowych zasad szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 maja 1996 r. w sprawie rodzajów prac, które powinny być wykonywane przez co najmniej dwie osoby.
- Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 2 września 1997 r. w sprawie służby bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministerstwa Gospodarki z dnia 17 września 1999 r. w sprawie warunków bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach i instalacjach energetycznych.
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy.
- Rozporządzenie Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych z dnia 28 marca 1972 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlano-montażowych i rozbiórkowych (Dz. U. nr 13 poz.9).

Przyszła obsługa winna być przeszkolona w zakresie przepisów bhp i p.poż. oraz procesów technologicznych zgodnie z odpowiednimi instrukcjami i wyposażona w odpowiedni sprzęt ratunkowy i odzież ochronną.

**5.8. Szczegółowy opis niektórych zagadnień**

Przy pracy w wykopach otwartych oraz nad nimi przy budowie nowych sieci kanalizacyjnych występuje zagrożenie dla zdrowia i życia zatrudnionych pracowników.

Dla zapewnienia bezpiecznych warunków pracy wszyscy pracownicy muszą bezwzględnie przestrzegać przepisów BHP w zakresie obowiązującym dla poszczególnych rodzajów wykonywanych czynności.

Przy robotach w wykopach szczególną uwagę należy zwrócić na stan odeskowania wykopu.

Codziennie przed przystąpieniem do robót mistrz lub brygadzysta odpowiedzialny za roboty musi sprawdzić odeskowanie, poziome ustawienie rozpór, pionowe ustawienie stojaków i nakładek, musi obejrzeć, czy rozpory nie są za luźne, wbite, czy podczas przerwy w pracy nie osiadło i nie popękało odeskowanie.

Po skończonej pracy wykop musi być ogrodzony siatką lub przenośnymi zestawami z oświetleniem elektrycznym – światłem koloru żółtego.

Na wykopach należy zainstalować kładki przejściowe wraz z barierkami. Schodzić do wykopu można jedynie po drabinkach, nie wolno po rozporach.

Podczas prac w wykopie szczególną uwagę należy zwrócić na stopniowe obniżenie wykopu, dokładnie, zgodnie z przepisami odeskowania oraz zasypkę. Podczas zasypki jest najwięcej wypadków przy pracy wynikających z niedozwolonego sposobu rozdeskowania wykopu (zbyt szybkiego po kilka lub większej liczbie bali zamiast jednym). Należy także zwrócić uwagę aby pracownicy pracujący w wykopie nie znajdowali się pod ładunkami, opuszczanymi wokół lub wyciąganymi do góry.

Wyciąganie lub opuszczanie ładunków, np. rur może odbywać się na znak pracownika znajdującego się na dole, zawiadamiającego pracowników obsługujących urządzenie wyciągowe, żeby pracownicy z dołu odsunęli się na bezpieczną odległość.

Wszyscy pracownicy zatrudnieni przy robotach na sieci wodociągowej muszą być systematycznie szkoleni w zakresie BHP.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.**

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

**6.1. Materiały**

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami rysunków i odpowiednich aprobat i norm materiałowych.

**6.2. Kontrola jakości wykonanych robót**

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów Robót.

Badania, kontrole i pomiary należy wykonywać zgodnie z PN-EN 1610:2002 oraz z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, opracowanymi przez COBRTI INSTAL.

Badania, te powinny obejmować w szczególności:

- sprawdzenie wytężenia osi przewodu,
- sprawdzenie szerokości wykopu,
- sprawdzenie głębokości wykopu,
- sprawdzenie odwodnienia wykopu,
- sprawdzenie szalowania wykopu,
- sprawdzenie zabezpieczenia od obciążeń ruchu kołowego,
- sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie,
- sprawdzenie rodzaju i wykonania podłoża,
- sprawdzenie rodzaju rur i kształtek,
- sprawdzenie wykonania połączeń przewodów i kształtek,
- sprawdzenie ułożenia przewodu,
- sprawdzenie wykonania obiektów sieciowych,
- sprawdzenie wykonania przejść szczelnych,
- badanie zagęszczenia podsypki, obsypki, zasypki głównej przewodu,
- badanie szczelności studni – próba zgodna z PN-B-10729:1999,
- badanie szczelności zbiorników – próba zgodna z PN-B-10702:1999,
- badanie szczelności przewodów grawitacyjnych - próbę szczelności należy wykonać z użyciem wody (metoda „W” wg PN-EN 1610:2002); zaleca się wykonanie wstępnej próby szczelności przed wykonaniem obsypki. Spośród wymienionych w tej normie wymagań, na szczególną uwagę zasługują:
- odpowiednie przygotowanie odcinka kanału między studzienkami,
- należy zamknąć wszystkie odgałęzienia,
- przy badaniu infiltracji zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu,

przy badaniu na eksfiltrację poziom zwierciadła wody w studzience wyżej położonej powinien mieć rzędną niższą co najmniej 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej; podczas badania na eksfiltrację - po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studzience położonej wyżej, w czasie:

30 min. na odcinku o długości do 50 m,

60 min. na odcinku o długości ponad 50 m,

podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli wykonawcy i Inżyniera.

Po wykonaniu próby szczelności kanału należy wykonać inspekcję poszczególnych odcinków przewodu za pomocą zdalnie sterowanej samojedznej kamery optycznej.

Jeżeli warunki gruntowo-wodne lub inne potwierdzone przez Inżyniera nie zezwalają na pozostawienie odkrytych odcinków przewodów do czasu przeprowadzenia próby szczelności, przewody, po uzyskaniu zgody Inżyniera Kontraktu można zasypać, a pozytywny wynik monitoringu sieci za pomocą kamer uznać za równoważny próbie szczelności.

### **6.3. Próba szczelności**

#### **6.3.1. Rurociąg grawitacyjny**

Ułożone kanały grawitacyjne należy poddać badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu oraz infiltrację wód gruntowych do przewodu. Próbę należy przeprowadzać odcinkami pomiędzy studzienkami rewizyjnymi, po ułożeniu przewodu, przysypaniu z podbiciem obu stron rury dla zabezpieczenia przed przesunięciem się przewodu. Wszystkie złącza powinny być odkryte dla możliwości sprawdzenia ewentualnych przecieków.

Badanie szczelności przewodów i armatury należy przeprowadzić za pomocą próby wodnej zgodnie z normą PN-EN 1610:2002 oraz instrukcją producenta rur kanalizacyjnych.

#### **6.3.2. Zbiorniki i studzienki**

Próba szczelności zamontowanego elementu (napęlenie go wodą) powinna być wykonana przy spełnieniu następującego warunku:

Umiejscowiony w wykopie zbiornik musi zostać zasypany gruntem (zgodnie zasadami warstwowego zasypywania i zagęszczania kolejnych warstw) do wysokości min. 70% zbiornika. Jest to niezbędne ze względu na wymagane podparcie powierzchni bocznych zbiornika. Nie jest dopuszczalne jego wypełnienie bez podparcia gruntem.

Po wypełnieniu zbiornika (np. wodą), ze względu na jego znaczną średnicę, powinno się go pozostawić na okres 24 godzin w celu ustabilizowania się temperatur cieczy, otaczającego gruntu i zbiornika. Po tym czasie ustala się odpowiedni poziom cieczy, (dolewanie, dopompowywanie – w zależności od sposobu prowadzenia próby) oznacza się poziom i od tego momentu liczony jest czas prowadzenia próby szczelności.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową jest **1 m** (jeden metr) demontażu sieci kanalizacyjnej

Jednostką obmiarową jest **1 m** (jeden metr) wykonanej i odebranej sieci kanalizacyjnej

Jednostką obmiarową jest 1 szt / 1 komplet dla studni, urządzeń podczyszczających, wylotów.

## **8. ODBIÓR ROBÓT.**

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”

Odbiory techniczne przeprowadzić zgodnie z normami PN-EN 1610 i PN-B-10729.

Przed oddaniem do eksploatacji należy przeprowadzić próby szczelności dla przewodów sieci kanalizacyjnej.

Po odbiorach i zasypaniu wykopów powierzchnię terenu należy przywrócić do stanu przed rozpoczęciem robót.

### **Rodzaje odbiorów robót.**

W zależności od robót roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

#### **8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie z wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową i uprzednimi ustaleniami.

### **8.2. Odbiór częściowy.**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót.

### **8.3. Odbiór ostateczny robót.**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora Nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora zakończenia robót i przyjęcia dokumentów.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

Dokumenty do odbioru ostatecznego.

Odbiorowi końcowemu wg PN-EN 805, PN-B-10725:97, PN-B-10728:99 podlega:

a) badanie dokumentacji – polega na sprawdzeniu protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach technicznych częściowych. Badanie to należy wykonać:

- przeglądając protokoły i sprawdzając zapisy o usunięciu usterek
- sprawdzając, czy w projekcie naniesiono zmiany i uzupełnienia
- sprawdzając prawidłowe i zgodne z Dokumentacją wbudowanie armatury,
- sprawdzając protokoły płukań i dezynfekcji przewodu oraz analizy fizykochemiczne i bakteriologiczne wody,
- badanie jakości wody (przeprowadzone stosownie do odpowiednich norm obowiązujących w zakresie badań fizykochemicznych i bakteriologicznych wody).

b) badanie szczelności

- całego przewodu – zgodnie z PN-EN-805: 2002

Wyniki przeprowadzonych badań podczas odbioru powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy i podpisane przez nadzór techniczny oraz członków komisji przeprowadzającej badania.

Wyniki badań należy uznać za zgodne z normami, jeżeli zostały spełnione wszystkie wymagania norm. Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym końcowym nie zostało spełnione należy uznać wykonanie za niezgodne z wymaganiami normy i po wprowadzeniu poprawek przystąpić do ponownych badań.

- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów,
- opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru,
- geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu wraz z kopią mapy zasadniczej,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Inspektora Nadzoru.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### **8.4. Odbiór pogwarancyjny.**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatności będą przyjmowane zgodnie z pomiarami i oceną jakości robót, w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

### **9.1. Cena jednostkowa wykonania robót**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa zgodnie z obmiarem i oceną wykonanych robót.

**Cena ułożenia rurociągów mierzonych w [metrach] obejmuje:**

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórki i odtworzenie stanu pierwotnego terenu (w tym również zieleni, drzew, krzewów),
- roboty ziemne,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- przekopy kontrolne,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych, (w tym m.in. wpustów)
- wykonanie kamerowania kanałów,
- ewentualny montaż rur ochronnych,
- próby szczelności odcinków,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- odtworzenie nawierzchni po robotach kanalizacyjnych wg stanu istniejącego (dotyczy zakresu poza robotami drogowymi),
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

**Cena wykonania wylotów do cieków wodnych liczonych w [kompletach] obejmuje, zgodnie z charakterystyką robót poszczególnych obiektów:**

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- transport do miejsca dostawy,
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy oraz składowania do czasu montażu (wbudowania)
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórki i odtworzenie stanu pierwotnego terenu, (w tym również zieleni, drzew, krzewów)
- roboty ziemne,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- wykonanie podbudowy z betonu,
- wykonanie robót konstrukcyjnych,
- montaż elementów prefabrykowanych,
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- przyłączenie rurociągów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

**Cena wykonania studni betonowych i zbiorników liczona w [kompletach] obejmuje:**

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- transport do miejsca dostawy,
- ubezpieczenie na czas transportu/dostawy oraz składowania do czasu montażu (wbudowania),
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórki i odtworzenie stanu pierwotnego terenu, (w tym również zieleni, drzew, krzewów),
- roboty ziemne,
- przygotowanie podłoża gruntowego,
- wykonanie podbudowy z betonu,
- wykonanie robót konstrukcyjnych,
- wykonanie elementów murowanych,

- montaż elementów prefabrykowanych,
- montaż króćców przyłączeniowych, przejść szczelnych, kaskad itp.,
- montaż wjazdu,
- ewentualne wykonanie kinety i spocznika,
- wykonanie warstw izolacyjnych,
- przyłączenie rurociągów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE.

Katalog powtarzalnych elementów drogowych cz. I i II opracowany przez Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów Transprojekt, Warszawa 1979.

Warunki techniczne wykonania i eksploatacji urządzeń, materiałów i instalacji wydane przez producentów.

Wymagania COBRTI INSTAL Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r.

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2.03.1999r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43 poz. 430. z późn. zmianami)

Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30.05.2000r. w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 63 poz. 735 z późn. zmianami)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. Nr 249. poz. 2497 z późn. zmianami)

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 24 lipca 2006 r. w sprawie warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu ścieków do wód lub ziemi, oraz w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego (Dz. U. Nr 137 poz. 984 z późn. zmianami).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy wykonywaniu robót budowlanych (Dz. U. nr 47 poz. 401).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62 poz. 627 z późn. zmianami).

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. -Prawo budowlane(Dz. U. Nr 89 poz. 414 z późn. zmianami).

Ustawa z dnia 18 lipca 2001r. Prawo wodne (Dz. U. Nr 115 poz. 1229 z późn. zmianami).

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. o odpadach (Dz. U. Nr 62 poz. 62 z późn. zmianami).

### 10.1 Normy

PN-EN 1295-1:2002 Obliczenia statyczne rurociągów ułożonych w ziemi w różnych warunkach obciążenia Część 1:

Wymagania ogólne

PN-EN 1917:2004 Studzienki wjazdowe i niewjazdowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe

PN-EN 124:2000 Zwężenie wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.

PN-EN 13476-1:2008 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Systemy przewodów rurowych o ściankach strukturalnych z nieplastifikowanego poli(chloru winylu) (PVC-U), polipropylenu (PP) i polietylenu (PE) – Część 1: Wymagania ogólne i właściwości użytkowe

PN-EN 13244-1:2004 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią Polietylen (PE) Część 1: Wymagania ogólne

PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne- Wymagania.

PN-B-10729:1999 Kanalizacja-. Studzienki kanalizacyjne.

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

PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych

PN-B-03020:1981 Grunty budowlane.-Posadowienie bezpośrednie budowli.-Obliczenia statyczne i projektowanie.

PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

PN-B-04452:2002 Geotechnika Badania polowe.

PN-B-02000:1982 Obciążenia budowli. Zasady ustalania wartości.

PN-B-02001:1982 Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.

PN-B-02003:1982 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne- Podstawowe obciążenia technologiczne i montażowe.

PN-B-02004:1982 Obciążenia budowli. Obciążenia zmienne technologiczne. Obciążenia pojazdami.

PN-S-10030:1985 Obiekty mostowe. Obciążenia.

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

PN-B-06050:1968 Roboty ziemne budowlane.-Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.

PN-B-01813:1991 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie – Konstrukcje betonowe i żelbetowe – Zabezpieczenia powierzchniowe. Zasady doboru.

PN-B-01800:1980 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie - konstrukcje betonowe i żelbetowe – Klasyfikacja i określenie środowisk.

PN-B-10725:1997 Wodociągi – Przewody zewnętrzne – Wymagania i badania.

PN-B-09700:1986 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych

PN-H-74086:1964 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych

PN-B-10729:1999 Kanalizacja - Studzienki kanalizacyjne