

**D-03.02.01****KANALIZACJA DESZCZOWA****I. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kanalizacji deszczowej zbierających wody opadowe z nawierzchni drogi, które zostaną wykonane w ramach przebudowy drogi powiatowej nr 1404Z Trzcińsko Zdrój – Gogolice.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna /ST/ jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Specyfikacja Techniczna obejmuje następujący zakres robót:

- roboty przygotowawcze obejmujące wytyczenie trasy sieci kanalizacji deszczowej, roboty ziemne ,
- roboty montażowe przewodów kanalizacyjnych, studni rewizyjnych, studzienek ściekowych wraz z zabezpieczeniem istniejącego uzbrojenie podziemnego w miejscach skrzyżowań i zbliżeń z projektowaną kanalizacją, zgodnie z obowiązującymi w tym zakresie normami i szczegółowymi przepisami,
- likwidacja kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym,

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt.1.4.

**Pojęcia ogólne**

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.

Przykanalik - kanał przeznaczony do podłączenia krawężnikowej studzienki odwadniającej ( 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.

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

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

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

Krawężnikowa studzienka odwadniająca, krawężnik odwadniający – elementy odprowadzające wody opadowe z jezdni do przykanalików.

Wpust uliczny – element odprowadzający wody opadowe z jezdni i powierzchni odwadnianych do przykanalików.

### **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 dna lub spocznika.

Płyta przykrycia studzienki - płyta przykrywająca komorę roboczą

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

Komin włazowy - szyb połączeniowy komory roboczej z powierzchnią ziemi, przeznaczony do zejścia obsługi do komory roboczej przy wysokości komory roboczej przekraczającej 3.00 m.

Wywóz gruntu - odległość do miejsca składowania na odległość do 10 km wg wskazań Zamawiającego

Dowóz gruntu - odległość wg ustaleń oferenta, z jakiej dostarczy grunt nadający się do zagęszczenia.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu badana - zgodnie z normą BN-77/8931-12 lub odpowiednią normą krajów Unii Europejskiej lub beneficjentów programu Phare gdy ich zakres dopuszcza prawo polskie.

## **1.5 . Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt.1.5.

## **2. MATERIAŁY**

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w Specyfikacji Technicznej D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i ST. Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny posiadać aprobaty techniczne i odpowiadać warunkom technicznym wytwórni.

Grunty rodzime i materiały nieprzydatne do wykonania nasypów i zasypania wykopów oraz nadmiar gruntów z wykopów muszą być wywiezione na składowisko.

Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy.

Grunty, w tym grunty z dowozu, wykorzystywane do zasypywania sieci powinny być sprawdzone pod względem właściwości geotechnicznych oraz posiadać akceptację Inżyniera.

## **2.1. Przewody kanalizacji deszczowej.**

Przewody łączone są na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur, tuleje ochronne z uszczelką dla przejścia szczelnego przez ścianki betonowe zgodnie z zaleceniami producenta rur. Montaż przewodów: wg wymogów zawartych w następujących normach: BN-83/8836-02, PN-92/B-10735. Podłoże, warstwy ochronne : przewody układać na podsypce piaskowo- żwirowej grubości 0.15 m, warstwę ochronną zasypu, grubości minimum 0.2m ponad wierzch rury wykonywać gruntem mineralnym sypkim ( bez gruzu i kamieni) drobno lub średnio ziarnistym wg PN-86/B-02480. Przejścia kanałów przez ściany studni istniejących szczelne poprzez tuleje ochronne z zastosowaniem uszczelek.

## **2.2. Studzienki kanalizacyjne kontrolne.**

Studzienki kontrolne włączowe d :1000 mm, d :1200 mm, d :1400 mm z betonu B 45, prefabrykowane , z prefabrykowanymi przejściami szczelnymi, przykryte włączami żeliwnymi klasy D 400 wg PN-EN124 : 2000 z wypełnieniem betonowym, w drogach, Kręgi łączone ze sobą na uszczelki gumowe. Stopnie włączowe żeliwne.

## **2.3. Wpusty uliczne.**

Odprowadzenie wód opadowych z powierzchni nastąpi za pomocą wpustów ulicznych kl. D 400 500/540 wg PN/EN 124 : 2000. Elementy prefabrykowane składające się na kompletny wpust uliczny należy wykonać z betonu o marce min. B 45. Wpust uliczny należy wykonać z osadnikiem wys. 0,8 m bez syfonu.

## **2.4. Materiały izolacyjne :**

- Papa izolacyjna powinna spełniać wymagania PN-90/B-04615 [13].
- Lepik asfaltowy wg PN-74/B-24620 [9].
- Abizol „R” - roztwór asfaltowy do gruntowania wg PN-74/B-24622 [12].
- Abizol „P” - roztwór asfaltowy do zabezpieczeń przeciwwilgociowych obiektów z betonu wg PN-74/B-24620[9].

## **2.5. Składowanie materiałów na placu budowy.**

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. Rury z PVC oraz rury betonowe należy układać na podkładach drewnianych. Pokrywy żelbetowe należy składać poziomo. Cement materiały izolacyjne, kształtki, uszczelki oraz inne drobne elementy należy składać w magazynie zamkniętym.

Kruszywa tj. pospółkę i piasek do zapraw należy składować w pryzmach. Zaleca się sposób składowania materiałów umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów.

## **2.10. Kręgi.**

Składowanie kręgów może odbywać się na gruncie nieutwardzonym wyrównanym, pod warunkiem, że nacisk przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. Składowanie powinno umożliwić dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kręgów.

## **2.11. Włazy i stopnie.**

Składowanie włazów i stopni złazowych może odbywać się na odkrytych składowiskach z dala od substancji działających korodująco. Włazy powinny być posegregowane wg klas (typów).

## **2.12. 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.

## **2.13. Odbiór materiałów na budowie.**

Materiały należy dostarczyć na budowę wraz ze świadectwem jakości, kartami gwarancyjnymi i protokołami odbioru technicznego oraz atestem o zgodności z normą. Dostarczone materiały na miejsce budowy należy sprawdzić pod względem kompletności i zgodności z danymi producenta oraz przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości co do ich jakości, przed wbudowaniem należy je poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

## **3.0. SPRZĘT**

Warunki ogólne stosowania sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.0.

## **4.0. TRANSPORT**

Warunki ogólne stosowania transportu podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 4.0. Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

## **5.0. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Ogólne warunki wykonania Robót podano w Specyfikacji Technicznej DM-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.0. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będzie wykonana kanalizacja deszczowa.

### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania kanałów i obiektów powinny zostać zakończone Roboty przygotowawcze związane usunięciem drzew i krzewów oraz zdjęciem humusu, rozbiórek warstw konstrukcyjnych jezdni i w pasie budowy. Projektowana oś kanału, obiektów powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenie odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenie odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

### 5.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normą BN-83/8836-02 [19], PN-68/B-06050 [3]. PN-S-02205 [14].

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności. Podczas zagęszczania nasypów należy uzyskać wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 1,0$

Na obszarze projektowym w przewarstwieniach gruntu występuje woda gruntowa.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszone w sposób zapewniający ich eksploatację. W trakcie wykonywania robót ziemnych należy zabezpieczyć i zapewnić stateczność słupów linii napowietrznych elektrycznych lub telekomunikacyjnych znajdujących się w strefie oddziaływania wykopów. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnienia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a stopką odkładu wolnego pasa terenu o szerokości co najmniej 1 m dla komunikacji. Wyjście /zejście/ po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległości nie przekraczającej 20 m. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otworami wykopanymi ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy celownicze należy montować nad wykopem na wysokość ok. 1 m nad powierzchnią terenu w odstępach wynoszących ok. 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu. Górne krawędzie celowników należy ustawić zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora. Położenie celowników należy sprawdzać codziennie przed rozpoczęciem robót montażowych. Wykopy wąsko przestrzennie o ścianach pionowych należy wykonać jako umocnione. Szerokość wykopu musi być wystarczająca dla ułożenia i zasypania rury lub bagrowania gruntu pod nasypy. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnych projektowanej o około 5 cm, a w gruntach nawodnionych o ok. 20 cm, wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Poglębenie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki lub elementów dennych kanału.

W przypadku wystąpienia konieczności usunięcia humusu należy zdjąć warstwę i przykryć na składowisku, a po zakończeniu robót rozścielić w miejscu, z którego został zgarnięty.

W przypadku wystąpienia gruntów nieprzydatnych postępować zgodnie z pkt. 2.

Grunt z wykopów częściowo przeznaczony może być do zasypania wykopów, a jego nadmiar odwieźć na składowisko.

W przypadku wystąpienia na trasie wykopów elementów małej architektury (płoty, ogrodzenia) należy je zdemontować, a po wykonaniu robót odtworzyć.

Wykopy wykonywać jako szalowane wąsko przestrzenne.

W miejscach, gdzie występują trudne warunki wodno-gruntowe, należy wykonywać roboty ziemne i montażowe, prowadząc równocześnie odwadnianie wykopów.

Na odcinkach, gdzie projektowane sieci przebiegają pod jezdniami dróg, przewiduje się całkowitą wymianę gruntu na piasek zasypowy.

Na odcinkach, gdzie kanały kanalizacji, przebiegają poza jezdniami dróg, przewidziano wymianę gruntu tylko w strefie ochronnej rur tj. do 20cm ponad wierzch rur.

Odsłonięte w wykopie istniejące rurociągi i kable należy zabezpieczyć rurami osłonowymi dwudzielnymi.

Grunt z wykopów należy odwieźć i składować poza pasem drogowym.

Bezpośrednio po wykonaniu wykopu, należy w miejscach ruchu pieszego ustawić kładki pomostowe dla pieszych.

Pod rurociągi wykonać podłoże piaskowe grubości 0,10 m, natomiast pod studnie grubości 0,15 m.

Należy wykonać obsypkę wokół rury do wysokości 0,20 m ponad rurę.

### **5.3.1. Odspojenie i transport urobku.**

Odspojenie gruntu w wykopie mechaniczne i ręczne połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku.

### **5.3.2. Obudowa ścian i rozbiórka obudowy.**

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

### **5.3.3. Odwodnienie wykopu na czas budowy.**

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji deszczowej, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót. Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować następujące metody odwodnienia :

- powierzchniowa,
- depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną grubości min 15 cm. Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu co około 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika. Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości 5 - 6 m montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej  $D = 0,14$  m. Igłofiltr należy wplukiwać w grunt po obu stronach wykopu. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbne pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej. Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania robót.

### **5.3.4. Podłoże.**

#### **5.3.4.1. Podłoże naturalne**

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spodu przewodu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed :

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0.2 - 0.3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody,
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0.50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-83/8836-02 [19].

#### 5.3.4.2. Podłoże wzmocnione (sztuczne).

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt. 5.3.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako :

- **podłoże piaskowe** przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), makroporowatych i kamienistych,
- **podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe** : przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu, przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robót odwadniających) w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów - jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych w razie konieczności obetonowania rur,
- **mieszane** - złożone z podłoża wyżej wymienionych przy nawodnionych gruntach słabych, małościśliwych i nasypowych.

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0.15 m. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim na jednej czwartej swojej powierzchni. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 10 cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10 %.

Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie  $\pm 1$  cm. Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6].

#### 5.3.5. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0.5 m. 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 rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopu.

Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał nie uległ zniszczeniu. Zasypanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczenia przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w Specyfikacji Technicznej D-02.03.01 "Wykonanie nasypów" i zgodnie z wymaganiami normy PN-S-02205.

Ustala się minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w pasie drogowym :

- dla warstw do głębokości 2 m - 1,00
- dla warstw powyżej 2 m głębokości - 1,00

Poza pasem drogowym wartość minimalna wskaźnika zagęszczenia powinna wynosić:

- dla obsypki (20cm powyżej rury) - 0,97
- dla zasypki - 0,97

Warstwa przykrywająca, która występuje od 0,3 do 1,0 m nad wierzchołkiem rury, może być zagęszczana za pomocą średniej wielkości zagęszczarek wibracyjnych. Ciężkie urządzenia zagęszczające wolno stosować dopiero przy przekryciu powyżej 1,0 m.

Materiałem zasypki powinien być grunt mineralny bez grud i kamieni, drobno lub średnioziarnisty.

## **5.4. Roboty montażowe.**

### **5.4.1. Ogólne warunki układania kanałów.**

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.3. można przystąpić do wykonania montażowych robót kanalizacyjnych. W celu zachowania prawidłowego postępu robót montażowych należy przestrzegać zasady budowy kanału od najniższego punktu kanału od najwyższego punktu kanału w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia kolektora powinny być zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Przewody kanalizacji deszczowej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [6]. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Nie dopuszczalne jest zrzuć rur do wykopu. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, na co najmniej 1/4 obwodu, symetrycznie do jej osi. Poszczególne rury należy unieruchomić (przez obsypanie ziemią po środku długości rury) i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenie do czasu wykonania uszczelnienia złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (oś i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać  $\pm 20$  mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać  $\pm 1$  cm. Po zakończeniu prac montażowych w danym dniu należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zatkanie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu. Połączenie rur PVC należy wykonać za pomocą uszczelki stanowiącej systemowe wyposażenie przewodu.

### **5.4.2. Studzienki kanalizacyjne.**

#### **5.4.2.1. Ogólne wytyczne wykonawstwa**



Studzienki kanalizacyjne o średnicy 1.0 m, 1.2 m i 1.4 m należy wykonać w konstrukcji prefabrykowanej zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10729 [5] (DIN 4034 cz. 1). Elementy prefabrykowane zależnie od ciężaru można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów, należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe /linie/ znajdujące się na wyżej wymienionych elementach.

Studzienki należy wykonać równolegle z budową kanałów deszczowych. Rzędne posadowienia studzienek należy nawiązać do warunków rzeczywistych, uwzględniając projektowane rzędne kanalizacji oraz rzędne projektowanych nawierzchni wg projektu branży drogowej. Przewidziano wykonanie wpustów ściekowych z kręgów betonowych o średnicy 500 mm z osadnikiem.

Włazy oraz wpusty kanalizacji deszczowej przeznaczone do likwidacji należy przekazać Zamawiającemu.

#### **5.4.2.2. Wykonanie poszczególnych elementów studzienki.**

Część dolna studni jest betonowym elementem prefabrykowanym stanowiącym monolityczne połączenie kręgu oraz płyty stanowiącej dno studni - osadnik. Otwory do włączenia na budowie przewodów kanalizacyjnych wykonywane są fabrycznie, przez osadzenie w świeżym betonie odpowiednio do rodzaju podłączanej rury gwarantowanych przejść szczelnych wraz z króćcami połączeniowymi. Wszystkie elementy składowe : kręgi studzienne, element wyprowadzenia pod właz oraz pierścień wyrównujący ( dystansowy ) pod właz, połączone są pomiędzy sobą za pomocą odpowiednich uszczelek. Montaż studni należy wykonywać w odpowiednio przygotowanym wykopie bezpośrednio na gruncie rodzimym, odpowiednio zagęszczonej podsypce piaskowej lub wzmocnionej cementem - jedynie wyjątkowo na podłożu betonowym lub fundamencie - w zależności od aktualnych warunków gruntowo-wodnych, zgodnie z zaleceniami podanymi w projekcie budowlanym. Wymiary geometryczne studzienki powinny odpowiadać rzeczywistym warunkom posadowienia z uwzględnieniem rzeczywistych rzędnych terenu lub rzędnych projektowanych nawierzchni drogowych.

#### **5.4.2.3. Właz kanałowy**

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na elemencie wyprowadzenia pod właz i pierścieniu wyrównującym - dystansowym. Zastosowano włazy typu ciężkiego ( D 400 ).

#### **5.4.2.4. Stopnie złazowe.**

Stopnie złazowe w ścianie komory roboczej należy montować mijankowe w dwóch rzędach. w odległościach pionowych 0,30 m i w odległości poziomej osi stopni 0,30 m. Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

### **5.6. Próba szczelności.**

Próbę szczelności kanalizacji należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 punkt 6 [6].

### **5.7. Ochrona przed korozją.**

Elementy metalowe jak: stopnie włazowe, kraty należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym. Izolacja powinna stanowić szczelną jednolitą powłokę, trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m. ponad najwyższy przewidziany poziom wody gruntowej oraz poziom podpiętrzonych wód w studzienkach. Połączenie izolacji pionowej z poziomą oraz styki powinny zachodzić wzajemnie na wysokości co najmniej 0,1 m.

## 6.0. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.0. Kontrola związana z wykonaniem kanalizacji deszczowej i urządzeń oczyszczających powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Podczas badania szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30 min. położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w poszczególnych studzienkach. wysokości, sprawdzenie szczelności wykonać poprzez oględziny zewnętrzne.

Badanie zabezpieczenia studzienek, wylotów przed korozją należy wykonać od zewnątrz po próbie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację, zaś od wewnątrz po próbie szczelności na infiltrację. Izolację powierzchniową należy sprawdzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.

## 7.0. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 7.0. W skład jednostek obmiarowych wchodzi wszystkie pozostałe elementy kanalizacji, takie jak: studzienki kanalizacyjne, wpusty, tuleje przejściowe ochronne itp.

Jednostkami obmiarowymi budowy kanalizacji deszczowej są :

- 1 m ( metr ) budowy kanału lub przykanalika każdego typu i średnicy układane w wykopach umocnionych wraz z wykonaniem podsypki, zasyпки wymianą gruntu i pozostałymi towarzyszącymi robotami ziemnymi, oraz próbą szczelności kanałów.,
- 1 kpl. (komplet) budowy separatora, studni każdego typu i średnicy z robotami ziemnymi oraz gotowymi przejściami - tulejami rurowymi dla rur przewodowych z włazem żeliwnym wypełnionym bet.

## 8.0. ODBIÓR ROBÓT.

Ogólne zasady odbioru Robót podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 8.0. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne. Warunkiem odbioru jest uzyskanie przez Wykonawcę pełnej akceptacji przyszłego Użytkownika zaprojektowanego systemu kanalizacji.

Wykonawca w ramach odbiorów częściowych sieci dostarczy szkice geodezyjne potwierdzone za zgodność przez geodetę oraz protokoły zagęszczeń gruntu.

### 8.1. Wymagane dokumenty.

Przy odbiorze Wykonawca dostarczy następujące dokumenty :

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania Robót obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne kanałów oraz szkice zdawczo-odbiorcze :
- dane geotechniczne obejmujące: zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-86/B-02480 [1]; wyniki badań gruntów, ich uwarstwień, głębokości przemarzania, warunki posadowienia i ochrony podłoża gruntowego wg PN-81/B-03020 [2]; poziom wód gruntowych i powierzchniowych oraz okresowe wahania poziomów; stopień agresywności środowiska gruntowo-wodnego; uziarnienia warstw wodonośnych; stan terenu okre-

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

- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- dane określające objętość wód deszczowych, które mogą przenikać w grunt, stwierdzenie konieczności przeprowadzenia badań szczelności odbieranego przewodu na eksfiltrację, dane określające dopuszczalną objętość wód infiltracyjnych.
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu;
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną;
- raport inspekcji telewizyjnej wraz z oceną stanu technicznego.

## 9.0. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

Wymagania ogólne dotyczące podstawy płatności podano w Specyfikacji Technicznej D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 9.0. Płatność za jednostkę obmiarową należy przyjmować zgodnie z obmiarem i atestami wybudowanych materiałów oraz na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

### 9.1. Cena 1 metra wykonania kanałów deszczowych i przykanalików obejmuje :

- wytyczenie trasy kanalizacji deszczowej;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów;
- usunięcie i przymywanie humusu
- wykonanie wykopów oraz przekopów kontrolnych wraz z wzmocnieniem,
- wykonanie wykopów ze złożeniem wydobytego gruntu na odkładzie
- wykonanie wykopów z wywozem wydobytego gruntu na miejsce składowania lub odkładu
- dostawę i montaż umocnień ścian wykopów
- dostawę i montaż systemu odwodnienia terenu
- odwodnienie wykopów do czasu ich zasypania
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia np. dwudzielnymi rurami Arota
- dostawę i ustawienie kładek dla pieszych
- demontaż istniejących na trasie elementów małej architektury (płoty, ogrodzenia) z późniejszym ich odtworzeniem
- zabezpieczenie stateczności słupów linii napowietrznych energetycznych i telekomunikacyjnych oraz istniejącej infrastruktury znajdujących się w pobliżu prowadzonych robót ziemnych.
- przygotowanie podłoża wzmocnionego,
- montaż rur oraz kształtek
- włączenie rurociągów do studni nowobudowanych i istniejących
- ułożenie rur kanałowych z zabezpieczeniem przykanalików rurami betonowymi wraz z podłączeniem do obiektów,
- badanie zagęszczenia gruntu,
- badania szczelności,
- wykonanie kamerowania sieci,
- wykonanie podsypki i obsypki, zasypanie wykopu oraz wykonanie nasypów warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną wraz z zakupem i dowozem gruntu,
- demontaż i odwiezienie umocnień ścian wykopów
- wymiana gruntu
- demontaż i odwiezienie systemu odwodnienia terenu
- demontaż i odwiezienie kładek dla pieszych
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów;

- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej przebiegu przewodów kanalizacji deszczowej,

W cenę wykonania metra kanałów deszczowych i przykanalików należy wliczyć wykonanie połączeń istniejących sieci kanalizacji deszczowej i przyłączy oraz przykanalików kanalizacji deszczowej z nowoprojektowanymi przyłączami kanalizacji deszczowej wykonać za pomocą złączki adaptacyjnej przeznaczonej do właściwego rodzaju rury.

## **9.2. Cena 1 szt. wykonania, separatora, studni rewizyjnej, studzienki ściekowej, obejmuje:**

- wytyczenie obiektów;
- roboty pomiarowe, przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów;
- usunięcie i przymywanie humusu
- wykonanie wykopów ze złożeniem wydobytego gruntu na odkładzie
- wykonanie wykopów z wywozem wydobytego gruntu na miejsce składowania lub odkładu
- dostawę i montaż umocnień ścian wykopów
- dostawę i montaż systemu odwodnienia terenu
- odwodnienie wykopów do czasu ich zasypania
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia np. dwudzielnymi rurami Arota
- zabezpieczenie stateczności słupów linii napowietrznych energetycznych i telekomunikacyjnych oraz istniejącej infrastruktury znajdujących się w pobliżu prowadzonych robót ziemnych.
- przygotowanie podłoża wzmocnionego,
- badanie zagęszczenia gruntu
- badania szczelności,
- wykonanie podsypki i obsypki, zasypanie wykopu oraz wykonanie nasypów warstwami z zagęszczeniem zgodnie ze Specyfikacją Techniczną wraz z zakupem i dowozem gruntu,
- demontaż i odwiezienie umocnień ścian wykopów
- demontaż i odwiezienie systemu odwodnienia terenu
- doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego,
- oczyszczenie terenu robót z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów;
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej lokalizacji obiektów,
- wykonanie kompletnych studzienek jezdniowo-krawężnikowych odwadniających z krawężnikami odwadniającymi
- wykonanie kompletnych wpustów ściekowych z osadnikiem,
- wykonanie kompletnych studni rewizyjnych
- wykonanie kompletnej studzienki osadnikowej z filtrem i skrzynkami rozsączającymi
- wykonanie izolacji studni, studzienek i wylotów,

## **10.0. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Polskie Normy**

- |    |                |  |
|----|----------------|--|
| 1. | PN-86/B-02480  | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opisy gruntów                             |
| 2. | PN-81/B-()3020 | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 3. | PN-68/B-06050  | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.           |

- |     |                   |   |
|-----|-------------------|---|
| 4.  | PN-88/B-06250     | Beton zwykły.   |
| 5.  | PN-92/B-10729     | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.  |
| 6.  | PN-92/B-10735     | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze.  |
| 7.  | PN-82/H-74002     | Żeliwne rury kanalizacyjne.   |
| 8.  | PN-90/B-14501     | Zaprawy budowlane zwykłe.   |
| 9.  | PN-74/B-24620     | Lepik asfaltowy stosowany na zimno.   |
| 10. | PN-H-74051-2:1994 | Włazy kanałowe. Klasy A 15, B125, C250, D 400.  |
| 11. | PN-64/H-74086     | Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych.  |
| 12. | PN-74/B-24622     | Roztwór asfaltowy do gruntowania.   |
| 13. | PN-90/B-04615     | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań.   |
| 14. | PN-S-02205        | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  |
| 14A | PN-EN 124 : 2000  | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badanie typu, znakowanie, kontrola jakości.. |

### 10.2. Normy Branżowe

- |     |               |   |
|-----|---------------|---|
| 15. | BN-62/6738-03 | Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.       |
| 16. | BN-62/6738-04 | Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.                        |
| 17. | BN-62/6738-07 | Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne.       |
| 18. | BN-77/8931-12 | Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.                             |
| 19. | BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 20. | BN-86/8971-08 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.          |

### 10.3 Pozostałe przepisy

- [21] Instrukcja projektowania, wykonania i odbioru sieci z PVC- U wydana przez producenta rur.
- [22] Katalog i instrukcja montażu separatorów, osadników piasku wydane przez producenta.
- [23] KB-38.4.3/1/ - 73 - Płyty pokrywowe
- [24] Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych (KPED) opracowany przez "Transprojekt" Warszawa.

**Uwaga:** Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy oraz w porozumieniu z Inżynierem.