

## **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.01.03.07.**

**BUDOWA, PRZEBUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ**

## Spis treści

<b>1</b>	<b>WSTĘP .....</b>	<b>3</b>
1.1	Określenia podstawowe .....	3
<b>2</b>	<b>MATERIAŁY .....</b>	<b>3</b>
2.1	Rury .....	3
2.1.1	Rury kanałowe bezciśnieniowe.....	3
2.1.2	Rury kanałowe ciśnieniowe. ....	4
2.2	Studzienki kanalizacyjne.....	4
2.2.1	Studzienki rewizyjne.....	4
2.3	Kruszywo na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną.....	5
2.4	Składowanie materiałów .....	5
<b>3</b>	<b>SPRZĘT .....</b>	<b>6</b>
3.1	Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych.....	6
3.2	Sprzęt do zabezpieczenia ścian wykopów .....	6
3.3	Sprzęt do robót montażowych.....	6
<b>4</b>	<b>TRANSPORT.....</b>	<b>6</b>
4.1	Transport rur .....	6
4.2	Transport betonowych i żelbetowych elementów prefabrykowanych .....	7
4.3	Transport elementów przepompowni ścieków.....	7
4.4	Transport mniejszych elementów .....	7
4.5	Transport mieszanki betonowej i zapraw.....	7
4.6	Transport kruszywa.....	7
<b>5</b>	<b>WYKONANIE ROBÓT .....</b>	<b>7</b>
5.1	Roboty przygotowawcze.....	8
5.2	Układanie kanału w wykopach otwartych .....	8
5.2.1	Roboty ziemne .....	8
5.3	Przygotowanie podłoża.....	9
5.3.1	Układanie przewodów.....	9
5.4	Montaż studzienek .....	10
<b>6</b>	<b>KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....</b>	<b>10</b>
6.1	Badania przed rozpoczęciem robót .....	10
6.2	Kontrola, pomiary i badania w czasie robót.....	10
6.3	Dopuszczalne tolerancje i wymagania .....	11
	Badanie szczelności kanału.....	11
<b>7</b>	<b>OBIÓR ROBÓT .....</b>	<b>12</b>
<b>8</b>	<b>ODBIÓR ROBÓT.....</b>	<b>12</b>
8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu .....	12
<b>9</b>	<b>PODSTAWA PŁATNOŚCI .....</b>	<b>12</b>
<b>10</b>	<b>PRZEPISY ZWIĄZANE.....</b>	<b>13</b>
10.1	Normy .....	13
10.2	Inne dokumenty .....	13

## D.01.03.07. BUDOWA, PRZEBUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ

### 1 WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową i przebudową kanalizacji sanitarnej oraz przyłączy kanalizacyjnych, a także likwidacją istniejących zbiorników bezodpływowych na nieczystości ciekłe w ramach tematu „Zaprojektowanie i wykonanie robót budowlanych dla zadania **Budowa ulicy Niedziałkowskiej w Ostrołęce**”.

#### 1.1 Określenia podstawowe

**Kanalizacja sanitarna** - sieć kanalizacyjna przeznaczona do odprowadzania ścieków komunalnych.

**Kanał ściekowy** - budowla liniowa przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzania ścieków stanowiąca część kanalizacji sanitarnej, składająca się z odcinków rurociągów do grawitacyjnego transportu ścieków, między którymi zabudowane są studzienki (komory) rewizyjne i studzienki inspekcyjne.

**Przewód (rurociąg) tłoczny** – rurociąg przeznaczony do ciśnieniowego odprowadzania ścieków miejskich lub ścieków deszczowych.

**Komora rewizyjna** – włączowa studzienka kanalizacyjna, wielokątna, wykonywana bezpośrednio na Terenie Budowy.

**Przewód tłoczny ścieków** - budowla liniowa przeznaczona do ciśnieniowego odprowadzania ścieków stanowiąca część kanalizacji sanitarnej, składająca się z przewodu do ciśnieniowego transportu ścieków, na którym zabudowane są studzienki czyszczakowe.

**Studzienka rewizyjna** - studzienka włączowa na kanale ściekowym stosowana do połączenia, zmiany kierunku i/lub poziomu rurociągów, umożliwiającą dostęp personelu i/lub urządzeń w celu kontroli i konserwacji kanału oraz umożliwiającą jego napowietrzenie i wentylację.

**Studzienka inspekcyjna** - studzienka niewłączowa na kanale ściekowym stosowana do połączenia, zmiany kierunku i/lub poziomu rurociągów, umożliwiającą dostęp wyłącznie urządzeń w celu kontroli i konserwacji kanału oraz umożliwiającą jego napowietrzenie i wentylację.

**Zbiornik bezodpływowy na nieczystości ciekłe (szambo)** - wydzielona studzienka, zespół studzienek i/lub inny zbiornik o dowolnym kształcie (bez względu na liczbę komór wewnętrznych), w którym gromadzone są ścieki bytowo-gospodarcze z budynku(-ów), opróżniany cyklicznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu (samochodu asenizacyjnego).

**Przepompownia ścieków** – tu obiekt w postaci okrągłej studni bez nadbudowy, z zainstalowanymi pompami zatapialnymi ściekowymi, służącymi do przepompowywania ścieków.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z ustawą z dnia 7 czerwca 2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków, obowiązującymi Polskimi Normami i definicjami podanymi w

### 2 MATERIAŁY

#### 2.1 Rury

##### 2.1.1 Rury kanałowe bezciśnieniowe.

Przewody kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej oraz kształtki - rury kielichowe klasy SN 8 i kształtki lite do sieci kanalizacyjnej z nieplastifikowanego polichlorku winylu PVC wg PN-EN 1401-1, łączone na uszczelki gumowe, które dostarcza producent rur. Średnice zgodne z dokumentacją.

Rury i kształtki z żywicy poliestrowych GRP o sztywności min. SN10 spełniające wymagania normy PN-EN 14364 oraz aktualną aprobatą techniczną.

Rury PE strukturalne, dwuścienne gładkościenne, o sztywności min. SN10 i kształtki spełniające wymagania PN-EN 12666-1

Rury z polipropylenu PP o sztywności min. SN10 lub SN17, lite spełniające wymagania PN-EN 1852.

Rury z polipropylenu PP strukturalne o sztywności min. SN10 spełniające wymagania normy PN-EN 13476-3.

Rury z polipropylenu PP o sztywności min. SN10 lub SN17, lite spełniające wymagania PN-EN 1852.

Rury kamionkowe spełniające wymagania PN-EN 295-1 oraz aprobaty technicznej.

Łączenie rur, przejścia przez ściany zgodnie z oferta producenta danego systemu rur.  
Średnice zgodne z dokumentacją.

### 2.1.2 Rury kanałowe ciśnieniowe.

Przewody kanalizacji ciśnieniowej i kształtki - z rur PE 100 SDR 17 wg PN-EN 12201-2 i PN-EN 12201-3, rury łączone na drodze zgrzewania doczołowego lub elektrooporowego. Średnice zgodne z dokumentacją.

## 2.2 Studzienki kanalizacyjne

### 2.2.1 Studzienki rewizyjne

**Studzienki kanalizacyjne połączeniowe i przelotowe** należy zastosować typowe studzienki włączowe DN1000mm o budowie modułowej wykonane z elementów prefabrykowanych PE:

- połączenia między modułami kielichowe z uszczelką kształtową. Studzienki zgodne z normą PN-B-10729 : 1999, PN - EN 476 : 2000 (włączowe),
- studzienki muszą posiadać dopuszczenie do stosowania w sieciach kanalizacyjnych: aprobatą techniczną COBRTI INSTAL, dopuszczenie do stosowania w pasie drogowym: aprobatą techniczną IBDiM, uszczelki odporne chemiczne zgodnie z normą: PN-EN 681 -1:2002,
- konstrukcja ścianek żebrowana na całej wysokości w celu zabezpieczenia przed wyporem wód gruntowych,
- wewnątrz stożka i pierścieni dystansowych trwale stopnie z tworzywa umożliwiające pełen uchwyt, gwarantujące bezpieczeństwo osoby wchodzącej.

Studzienki inspekcyjne z tworzyw sztucznych o średnicy DN600. Studzienki inspekcyjne należy wykonać z elementów prefabrykowanych:

- kinety;
- rury karbowanej z uszczelkami;
- rury teleskopowej;
- włazu wg PN-EN 124.

### 2.3 Kruszywo na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną

W strefie ułożenia przewodu (zgodnie z PN-EN 1610) może być stosowany jedynie materiał dający się zagęścić w wymaganym stopniu, z gruntów ziarnistych (niespoistych i nieorganicznych), który nie będzie zawierał cząstek o wymiarach większych niż 20 mm. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-ENV 1046.

### 2.4 Składowanie materiałów

#### Rury

W pierwszej kolejności należy przestrzegać warunków składowania podanych w normie PN-ENV 1046 oraz przez producenta rur. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać następujących zasad:

- rury składować na utwardzonym i równym podłożu oraz chronić przed mechanicznym uderzeniem i przed punktowym obciążeniem,
- rury wykonane z różnych materiałów powinny być składowane oddzielnie (w różnych stertach),
- gdy nie jest możliwe podparcie rur na całej długości to ich spodnia warstwa powinna spoczywać na łatach drewnianych o szerokości min. 50 mm i wysokości zapewniającej brak kontaktu z podłożem; rozstaw łat w odległościach nie większych niż 1,5 m,
- sterty rur należy zabezpieczyć wspornikami bocznymi wykonanymi z drewna (bądź wyłożonymi drewnem) w rozstawie nie większym niż 1,5 m,
- rury o różnych średnicach i grubościach ścianek powinny być składowane oddzielnie, a jeżeli jest to nie możliwe, rury o najgrubszej ściance powinny znajdować się na spodzie,
- rury cięższe powinny znajdować się na spodzie,
- zarówno kielichy, jak i bosc końce rur i kształtek należy chronić przed bezpośrednim kontaktem z podłożem,
- rury i kształtki z PVC należy chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego, a temperatura w miejscu ich składowania nie powinna przekraczać 30°C.

Kształtki, króćce itp. mniejsze elementy należy wyjmować z opakowań fabrycznych bezpośrednio przed montażem, a po wyjęciu nie przechowywać luzem, chroniąc przed kontaktem uszczelek z podłożem.

#### Elementy studzienek kanalizacyjnych

Elementy studzienek należy składować na terenie wyrównanym i utwardzonym, zabezpieczonym przed gromadzeniem się wód opadowych. Betonowe i żelbetowe elementy prefabrykowane powinny być składowane na podkładach drewnianych w pozycji wbudowania, w sposób zapewniający stabilność i łatwy dostęp do uchwytów montażowych. Złącza elementów należy chronić przed uszkodzeniem i zabrudzeniem.

Elementy studzienek inspekcyjnych należy wyjmować z opakowań fabrycznych bezpośrednio przed montażem. Kręgi można składować na powierzchni nieutwardzonej pod warunkiem, że nacisk kręgów przekazywany na grunt nie przekracza 0,5 MPa. Włazy kanałowe i stopnie powinny być składowane z dala od substancji działających korodująco.

#### Armatura i złącza rurowe

Armatura i złącza należy przechowywać w pomieszczeniach zabezpieczonych przed wpływami atmosferycznymi i czynnikami powodującymi korozję.

#### Kruszywo na podsypkę, obsypkę i zasypkę wstępną

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka kanału.

Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru oraz zmieszaniem z materiałami gruntowymi przeznaczonymi do innych celów.

### 3 SPRZĘT

#### 3.1 Sprzęt do robót ziemnych przygotowawczych i wykończeniowych

W zależności od potrzeb, Wykonawca zapewni następujący sprzęt do wykonania robót ziemnych i wykończeniowych:

- piłę do cięcia asfaltu i betonu,
- piłę motorową łańcuchową,
- żuraw budowlany samochodowy,
- koparkę podsiębierną,
- spycharkę kołową lub gąsienicową,
- sprzęt do zagęszczania gruntu, a mianowicie: zagęszczarkę wibracyjną, ubijak spalinowy, walec wibracyjny,
- specjalistyczny sprzęt do uzupełniania nawierzchni.

#### 3.2 Sprzęt do zabezpieczenia ścian wykopów

Do zabezpieczenia ścian wykopów liniowych należy używać sprzętu zapewniającego bezpieczeństwo pracowników znajdujących się wewnątrz wykopów, jak również elementów zagospodarowania przestrzennego oraz ruchu drogowego na zewnątrz wykopów. Wykonawca jest odpowiedzialny za dobór systemu obudowy wykopów oraz jego użycie na Terenie Budowy.

#### 3.3 Sprzęt do robót montażowych

W zależności od potrzeb i przyjętej technologii robót, Wykonawca zapewni następujący sprzęt montażowy:

- samochód dostawczy,
- samochód skrzyniowy,
- samochód samowyładowczy,
- samochód beczkowóz,
- przyczepę dłuźycową,
- żurawie samochodowe,
- żurawie samojezdne kołowe,
- wciągarkę ręczną,
- wciągarkę mechaniczną z napędem elektrycznym,
- wyciąg wolnostojący z napędem spalinowym,
- spawarkę elektryczną,
- zespół prądotwórczy trójfazowy przewoźny,
- nożyce do prętów mechaniczne elektryczne.

Sprzęt montażowy i środki transportu muszą być w pełni sprawne i dostosowane do technologii i warunków wykonywanych robót oraz wymogów wynikających z racjonalnego ich wykorzystania na budowie.

### 4 TRANSPORT

#### 4.1 Transport rur

W pierwszej kolejności należy przestrzegać warunków transportu podanych w normie PN-ENV 1046 oraz przez producenta rur. Jeżeli nie podano inaczej Wykonawca zapewni przewóz rur w pozycji ich wbudowania (oś rur równoległa do osi środka transportu), zabezpieczając je przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdów. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Dolną warstwę rur należy układać na podkładach drewnianych, zaś

poszczególne warstwy wyrobów należy rozdzielać odpowiednimi przekładkami uniemożliwiającymi stykanie się rur.

Załadunek i rozładunek rur może się odbywać jedynie przy użyciu właściwego dla danego rodzaju rury systemu zawieszenia określonego przez producenta rur. W żadnym przypadku nie dopuszcza się stosowania lin stalowych do transportu rur z tworzyw sztucznych i kamionki. Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać, a szczególną ostrożność należy zachować przy przeładunku rur z tworzyw sztucznych w temperaturze blisko 0°C i niższej.

#### **4.2 Transport betonowych i żelbetowych elementów prefabrykowanych**

Elementy prefabrykowane studzienek rewizyjnych powinny być transportowane w pozycji wbudowania, przy czym wysokość ułożenia nie powinna być większa niż 1,5 m (chyba, że producent elementów dopuszcza większą wysokość ułożenia).

Dopuszcza się transport tych elementów w innej pozycji (niewbudowania) przy zastosowaniu odpowiednich środków zabezpieczających przed uszkodzeniem i przesuwaniem się.

#### **4.3 Transport elementów przepompowni ścieków**

Kręgi, obudowy, płyty pokrywowe przepompowni wykonane z betonu lub innych dopuszczonych materiałów, przepompownie prefabrykowane i armatura powinny być transportowane i składowane zgodnie z instrukcjami producenta.

#### **4.4 Transport mniejszych elementów**

Transport elementów studzienek inspekcyjnych, zastawek kanałowych, złączy rurowych, włączów kanałowych itp. powinien odbywać się krytymi środkami transportu, zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Elementy transportowane luzem (bez opakowań fabrycznych) powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **4.5 Transport mieszanki betonowej i zapraw**

Do przewozu mieszanki betonowej Wykonawca zapewni takie środki transportu, które nie spowodują:

- segregacji składników,
- zmiany składu mieszanki,
- zanieczyszczenia mieszanki,
- obniżenia temperatury przekraczającej granicę określoną w wymaganiach technologicznych oraz zapewnią właściwy czas transportu umożliwiający prawidłowe wbudowanie i zagęszczenie mieszanki.

#### **4.6 Transport kruszywa**

Kruszywa użyte w strefie ułożenia przewodów mogą być transportowane dowolnymi środkami pod warunkiem, że nie spowoduje to ich zanieczyszczenia. Wykonawca zapewni środki transportowe w ilości gwarantującej ciągłość dostaw materiałów, w miarę postępu robót.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

Jeżeli nie określono inaczej roboty wymienione w pkt 1 niniejszej STWiORB należy wykonywać zgodnie z zasadami określonymi w normach PN-EN1610 i PN-ENV 1046 oraz „Warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – COBRTI INSTAL Zeszyt 9, 2003.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót związanych z przebudową kanalizacji sanitarnej uwzględniający wszystkie warunki narzucone przez właściciela sieci. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zgłosi zamiar przystąpienia do robót eksploatatorom urządzeń. Na odcinkach wzmocnień podłoża gruntowego lub wymiany gruntu w podłożu przebudowę kanalizacji sanitarnej wraz z przyłączami należy skoordynować z tymi pracami.

## 5.1 Roboty przygotowawcze

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę elementów zagospodarowania oraz infrastruktury technicznej znajdujących się na Terenie Budowy oraz w strefie oddziaływania prowadzonych przez niego działań, prac i robót przed ich szkodliwym wpływem na te elementy. W tym celu Wykonawca:

- przygotowuje i zabezpieczy Teren (place) Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami, Dokumentacją Projektową i przyjętą organizacją Robót,
- wykona wszelkie konieczne przełożenia istniejącej infrastruktury technicznej, wyburzenia, likwidacje itp.,
- wykona przekopy kontrolne w celu ustalenia rzeczywistych rzędnych posadowienia przebudowywanej infrastruktury technicznej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie za pomocą kołków osiowych, kołków świadków i kołków krawędziowych.

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

W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą pompowaną z wykopów lub z opadów atmosferycznych powinny być zachowane przez Wykonawcę co najmniej następujące warunki:

- górne krawędzie szalunków powinny wystawać co najmniej 15 cm ponad ściśle przylegający teren;
- powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu;
- w razie konieczności wykonane zostaną prace, instalacje itp. dla odprowadzenia wody na bezpieczną odległość.

## 5.2 Układanie kanału w wykopach otwartych

### 5.2.1 Roboty ziemne

W przypadku usytuowania wykopu w jezdni Wykonawca dokona rozbiórki nawierzchni i podbudowy, a materiał z rozbiórki odwiezie iłoży w miejscu uzgodnionym z Inżynierem.

Wykopy należy wykonać jako otwarte, wąskoprzestrzenne, szalowane. Metody wykonywania wykopów oraz sposób ich zabezpieczenia poprzez oszalowanie powinny być dostosowane do głębokości wykopów, danych geotechnicznych oraz posiadanego przez Wykonawcę sprzętu.

Wydobyty grunt z wykopu powinien być składowany na odkład, jeżeli pozwalają na to warunki terenowe i Wykonawca uzyskał zgodę właściciela tego terenu, lub wywieziony przez Wykonawcę w miejsce zaaprobowane przez Inspektora.

Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy (szalunku) powinna być dostosowana do średnicy rurociągu i wynosić:

- $DN < 350$  - 0,5 m plus średnica zewnętrzna rurociągu,
- $350 < DN \leq 700$  - 0,7 m plus średnica zewnętrzna rurociągu,
- $700 < DN \leq 1200$  - 0,9 m plus średnica zewnętrzna rurociągu,

z lokalnymi poszerzeniami pod studzienki i przepompownie. Powyższa szerokość oznacza minimalną przestrzeń roboczą mierzoną w świetle oszalowania.

Szalowanie ścian wykopu należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym powinno być ono na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m. Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu (0,20 m) należy wykonać



bezpośrednio przed ułożeniem przewodów. Usunięcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób zaaprobowany przez Inspektora.

Wykonawca robót zobowiązany jest do prowadzenia prac w suchym wykopie. W przypadku napotkania wód gruntowych technologię odwodnienia wykopów opracuje Wykonawca robót budowlanych.

### 5.3 Przygotowanie podłoża

Rodzaj podłoża, na którym będą układane rury jest zależny od rodzaju gruntu w wykopie.

Dla kanałów, w gruntach suchych piaszczystych i żwirowo-piaszczystych podłoże może stanowić grunt naturalny przy nienaruszonym dnie wykopu i pod warunkiem, że nie zawiera kamieni o wymiarach większych niż 20mm. W takim przypadku należy wykonać podłoże „Typu 3” (zgodnie z PN-EN 1610) stosując podsypkę o grubości:

- 5 cm – przy układaniu rur o średnicy DN200 i DN300,
- 15 cm – przy układaniu rur o większej średnicy

wykonując w dnie wykopu zagłębienia pod kielichy oraz zapewniając podparcie trzonu rur na całej długości. W przypadku wybrania gruntu poniżej projektowanej rzędnej ułożenia przewodu miejsce nadmiernego wybrania należy uzupełnić piaskiem, który następnie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum  $I_s = 0,95$ .

W gruntach niespełniających powyższych kryteriów należy wykonać podsypkę z warstw piasku i/lub żwiru o grubości 20 cm. W każdym przypadku podłoże do bezpośredniego posadowienia rur lub wykonania podsypki musi posiadać wytrzymałość większą niż 0,05 MPa, zgodnie z PN-B-02480. Jeżeli grunt rodzimy nie spełnia tego warunku należy go wymienić na podsypkę żwirowo-piaskową.

#### 5.3.1 Układanie przewodów

Rury powinny być tak układane, aby opierały się na całej długości o podłoże (podsypkę) co najmniej na 1/4 swojego obwodu (symetrycznie do osi). Pod kielichy należy wykonać odpowiednie zagłębienia.

Wykonawca jest zobowiązany do układania rur z tworzyw sztucznych w temperaturze od +5 do +30°C.

Obsypkę i zasypkę wstępną (warstwa gruntu 30 cm ponad wierzch przewodu) należy wykonywać warstwami o grubości do 15 cm. Podsypki nie należy zagęszczać natomiast pozostałe warstwy w strefie ułożenia przewodu należy zagęszczać ręcznie do uzyskania stopnia zagęszczenia  $I_s = 0,95$ .

Nie dopuszcza się stosowania zmrożonego (zbrylonego) materiału gruntowego oraz zagęszczania użytego materiału gruntowego przez nasycenie wodą. W trakcie wbudowywania materiału gruntowego w strefie ułożenia przewodu należy stopniowo usuwać zabezpieczenie wykopu.

Uwaga: usuwanie zabezpieczenia wykopu na poziomie strefy ułożenia przewodu po wykonaniu zasypki głównej może prowadzić do poważnych konsekwencji dla nośności, kierunku i głębokości ułożenia przewodu.

Zasypkę główną wykopu można wykonać z gruntu rodzimego z wyłączeniem gruntu gliniastego oraz pod warunkiem, że grunt ten umożliwia wymagane zagęszczenie oraz nie zawiera kamieni większych niż 2/3 grubości warstwy zagęszczania oraz odpadów. Jeżeli grunt rodzimy nie spełnia tych warunków należy wykonać zasypkę z gruntu drobnoziarnistego. Zasypkę główną należy wykonać warstwami o grubości do 30 cm wraz z ich zagęszczeniem do uzyskania wskaźnika zagęszczenia minimum  $I_s = 0,97$ , względnie do wskaźnika zagęszczenia wskazanego w projekcie drogowym (w przypadku prowadzenia robót w pasie drogowym). Jeżeli nie podano inaczej, maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntu dla ustalenia wskaźnika zagęszczenia należy oznaczać metodą I lub II wg PN-B-04481. Do zagęszczania zasypki głównej można używać ciężkiego sprzętu zagęszczającego (ubijarki o masie ponad 60 kg, płyty zagęszczające o masie ponad 300 kg i walce wibracyjne o masie ponad 600 kg) wyłącznie od momentu, kiedy warstwa odpowiednio zagęszczona osiągnie grubość minimum 1,0 m ponad wierzch przewodu.

Zasypkę wykopów należy wznosić równomiernie, grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu, a jego wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$

## 5.4 Montaż studzienek

Studzienki rewizyjne należy posadawiać na podłożu betonowym o grubości około 10 cm, wykonanym z betonu o klasie wytrzymałości minimum C20/25. W przypadku wybrania gruntu poniżej projektowanej rzędnej wykonania podłoża betonowego miejsce nadmiernego wybrania należy uzupełnić piaskiem stabilizowanym cementem (w proporcji około 1:10) i odpowiednio zagęścić.

Rzędne posadowienia zwieńczeń studzienek rewizyjnych należy dostosować do rzeczywistych rzędnych terenu oraz lokalizacji wjazdu. W przypadku lokalizacji w terenie nieutwardzonym (trawnik) wjazd należy wynieść 8 cm ponad teren. W nawierzchniach utwardzonych (chodnik, ścieżka rowerowa, jezdnia) wjazdy należy zlicować z tą nawierzchnią. Do regulacji posadowienia wjazdu należy stosować prefabrykowane betonowe pierścienie wyrównujące i/lub beton C20/25.

Studzienki zintegrowane należy posadzić na 10 cm podsypce piaskowej na analogicznych warunkach, co do rodzaju i składu podłoża, jak dla rur kanałów (jeżeli w poziomie dna wykopu występują grunty piaszczyste dopuszcza się bezpośrednie posadowienie studzienki na dnie wykopu). Ustawiając podstawę studzienki należy pamiętać o spadku dna z jakim jest wykonana jej kineta (zazwyczaj 1,5%). Studzienkę montować zgodnie z instrukcją producenta.

W bezpośrednim sąsiedztwie studzienki tj. w tzw. „strefie studzienki” (przestrzeń do 0,5 m od zewnętrznej ściany studzienki), można stosować jedynie taki sam materiał gruntowy, jak w strefie ułożenia przewodu. Materiał gruntowy należy układać równomiernie wokół studzienki warstwami nie grubszymi niż 30 cm, zagęszczając go do uzyskania stopnia zagęszczenia minimum  $I_s = 0,98$ . Do zagęszczania można używać jedynie sprzętu lekkiego nie powodując odkształcenia studzienki. Uwaga: nie wolno dopuścić do wystąpienia pustych lub niedogęszczonych przestrzeni w strefie studzienki.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

### 6.1 Badania przed rozpoczęciem robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania mające na celu:

- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie rodzaju gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- ustalenie metod wykonywania wykopów,
- ustalenie metod prowadzenia robót i ich kontroli w czasie trwania budowy.

### 6.2 Kontrola, pomiary i badania w czasie robót

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Inspektora.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na placu budowy stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 cm,

- badanie materiałów pod kątem ich zgodności z wymaganiami STWiORB, cechami podanymi w Dokumentacji Projektowej i warunkami technicznymi podanymi przez wytwórcę,
- badanie zachowania warunków bezpieczeństwa pracy,
- badanie zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badanie prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z wymaganiami STWiORB,
- badanie głębokości ułożenia kanału, jego odległości od budowli sąsiadujących i ich zabezpieczenia,
- badanie ułożenia kanału na podłożu (podsypce),
- badanie stosowanego materiału i sposobu zasypania kanału w strefie jego ułożenia,
- badanie zasyпки głównej kanału do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych jego warstw,

W gruntach piaszczystych kontrolę zagęszczenia można przeprowadzić metodą sondowania.

Dopuszcza się ocenę prawidłowego zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej. Moduł Dynamiczny  $E_{vd}$  należy przeliczyć na wskaźnik  $I_s$  z uwzględnieniem rodzaju gruntu zgodnie z „Instrukcją stosowania płyty dynamicznej do oceny stanu gruntów niespoistych wbudowanych warstwowo”, IBDIM, Warszawa 2005 r.

W przypadku oceny zagęszczenia za pomocą płyty dynamicznej stosować poniższe wymagania:

Wymagania dla  $I_s \geq 0,95$  –  $E_{vd} \geq 20$

Wymagania dla  $I_s \geq 0,97$  –  $E_{vd} \geq 30$

Wymagania dla  $I_s \geq 1,00$  –  $E_{vd} \geq 50$

- badanie odchylenia osi kanału i jego spadku,
- badanie zastosowanych złączy i ich uszczelnienia,
- badanie szczelności całego kanału.

### 6.3 Dopuszczalne tolerancje i wymagania

Roboty należy wykonać z następującą dokładnością:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż  $\pm 5$  cm,
- odchylenie w planie kierunku osi kanału od ustalonego na ławach celowniczych nie powinno przekraczać  $\pm 2$  cm,
- odchylenie w planie kierunku osi przewodu tłocznego od ustalonego na ławach celowniczych nie powinno przekraczać  $\pm 10$  cm
- różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie  $\pm 2$  cm,
- odchylenie grubości warstwy podsypki i zasyпки wstępnej nie powinno przekroczyć  $\pm 2$  cm,
- odchylenie rzędnych dna kanału od podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinno w żadnym jego punkcie przekroczyć  $\pm 2$  cm i nie może spowodować na badanym odcinku kanału przeciwnego spadku ani zmniejszenia go do zera,
- stopień zagęszczenia zasyпки głównej wykopów określony w dwóch miejscach na długości 100 m nie powinien być mniejszy niż  $I_s=0,97$  (w przypadku prowadzenia robót w pasie drogowym nie powinien być mniejszy od wartości podanej w projekcie drogowym).

#### Badanie szczelności kanału

Badanie szczelności należy przeprowadzić dla odcinków kanałów między sąsiednimi studzienkami. Dopuszcza się prowadzenie badania szczelności kanału w podziale na inne odcinki po uzyskaniu aprobaty Inspektora dla zaproponowanego podziału.

Badania szczelności należy wykonać zgodnie z normą PN-EN 1610. W pierwszej kolejności zaleca się wykonanie badania z użyciem powietrza (metodą LC), a w przypadku negatywnych wyników kilku kolejnych prób należy dokonać ostatecznego badania z użyciem wody (metodą W). Dopuszcza się, za zgodą Inspektora, prowadzenie badania szczelności rurociągów metodą powietrzną, a studzienek z użyciem wody.

## 7 OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy – jednostką obmiaru jest wykonana i odebrana protokołem Odbioru Końcowego jednostka określona w STWiORB.

## 8 ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi dokumenty potwierdzające odbiór techniczny przez właściciela / zarządcę kanalizacji sanitarnej.

### 8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają wszystkie technologiczne czynności związane z przebudową kanalizacji sanitarnej, a mianowicie:

- roboty przygotowawcze (w tym wykonanie koniecznych przebudów istniejącej infrastruktury technicznej, wyburzeń, likwidacji itp.),
- roboty ziemne z zabezpieczeniem (szalowaniem) ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża (podsypki),
- roboty montażowe wykonania rurociągów,
- montaż studzienek,
- próby szczelności przewodów,
- wykonanie obsypki i zasypki wykopu wraz z ich odpowiednim zagęszczeniem.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu Robót.

Długość odcinka robót poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od odległości między sąsiednimi studzienkami. Dopuszcza się zwiększenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu z tym, że powinno być ono uzależnione od warunków lokalnych, umiejscowienia studzienek lub uzasadnione względami techniczno-ekonomicznymi.

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wynagrodzenie ryczałtowe: zasady płatności podano w umowie pomiędzy Zamawiającym, a Wykonawcą.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

- PN-EN 124 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego.
- PN-EN 206-1 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 476 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- PN-EN 558-1 Armatura przemysłowa - Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierзовych - Armatura z oznaczeniem PN.
- PN-EN 752-1 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Pojęcia ogólne i definicje.
- PN-EN 752-2 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.
- PN-EN 805 Zaopatrzenie w wodę - Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych
- PN-ENV 1046 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych - Systemy poza konstrukcjami budynków do przesyłania wody lub ścieków - Praktyka instalowania pod ziemią i nad ziemią
- PN-EN 1092-2 Kołnierze i ich połączenia - Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN - Kołnierze żeliwne.
- PN-EN 1456 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej układanej pod ziemią i nad ziemią
- PN-EN 1610 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 1917 Studzienki włączowe i nie włączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe
- PN-EN 10088 Stale odporne na korozję – Gatunki.
- PN-B-10736 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-EN 12201-1 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE) - Część 1: Wymagania ogólne.
- PN-EN 12201-2 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE) - Część 2: Rury.
- PN-EN 12201-3 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody - Polietylen (PE) - Część 3: Kształtki
- PN-EN 12814-3 Badania połączeń spawanych w półproduktach z tworzyw termoplastycznych - Część 3: Próba pełzania podczas rozciągania.
- PN-EN 12889 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych
- PN-EN 13101 Stopnie do studzienek włączowych -- Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
- PN-EN ISO 13479 Rury z poliolefin do przesyłania płynów - Oznaczanie odporności na propagację pęknięć - Metoda badania powolnego wzrostu pęknięć na rurach z karbem.
- PN-EN 14364 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP)
- PN-B-02480 Grunty budowlane - Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-04481 Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe.
- PN-M-74082 Armatura przemysłowa. Skrzynki uliczne do hydrantów.

### 10.2 Inne dokumenty

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

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

„Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – COBRTI INSTAL Zeszyt 9, 2003