

# **S P E C Y F I K A C J A   T E C H N I C Z N A**

## **Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

### **II. Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne: CPV 45111200-0**

<b>Nazwa Obiektu:</b>	<b>Kanalizacja deszczowa w ulicy na Osiedlu Południowym w Brzegu</b>
<b>Adres Obiektu:</b>	<b>ulica Norwida na Osiedlu Południowym w Brzegu, powiat brzeski, województwo opolskie, kod pocztowy 49-300 Brzeg</b>
<b>Inwestor:</b>	<b>Gmina Miasto Brzeg</b>
<b>Adres Inwestora:</b>	<b>49-300 Brzeg ul. Robotnicza 12</b>
<b>Jednostka Projektowa:</b>	<b>SoftGIS s.c. Radosław Jończak, Artur Wawrzyniak</b>
<b>Adres Biura:</b>	<b>Wrocław ul. Parkowa 25 51-616 Wrocław</b>
<b>Opracował:</b>	<b>dr inż. Ireneusz Bors</b>

**Wrocław, maj 2006 r.**

## Spis treści

	<b>Strona</b>
1. Wstęp .....	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej .....	3
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej .....	3
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .....	3
1.4. Podstawowe określenia .....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót .....	4
2. Materiały .....	4
2.1. Wymagania ogólne .....	4
2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów .....	4
3. Sprzęt .....	4
4. Transport .....	5
4.1. Wymagania ogólne .....	5
4.2. Transport gruntów .....	5
5. Wykonanie robót .....	5
5.1. Wymagania ogólne .....	5
5.2. Roboty przygotowawcze i towarzyszące .....	5
5.2.1. Wytyczenie tras rurociągów oraz obiektów sieciowych .....	5
5.2.2. Rozbiórka nawierzchni i znaków drogowych .....	6
5.2.3. Urządzenia odwadniające .....	6
5.3. Roboty ziemne .....	6
5.3.1. Warunki bezpieczeństwa .....	7
5.3.2. Zdjęcie humusu .....	8
5.3.3. Odspojenie i transport urobku .....	8
5.3.4. Wykopy otwarte obudowane .....	8
5.3.5. Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych .....	9
5.3.6. Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami .....	9
5.4. Umocnienie wykopów .....	9
5.5. Wbudowanie rur osłonowych .....	9
5.5.1. Wykopy pod rury osłonowe .....	10
5.5.2. Przewierty i przeciski .....	10
5.6. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu pieszego i kołowego .....	10
5.7. Odwodnienie wykopów .....	10
5.8. Podłoże .....	11
5.9. Zasyпка i zagęszczenie gruntu .....	12
5.9.1. Warstwa ochronna zasyпки .....	12
5.9.2. Zasyпка przewodu .....	12
5.9.2.1. Zasyпка przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi .....	12
5.9.2.2. Zagęszczenie gruntu użytego do zasyпки .....	13
6. Kontrola jakości robót .....	13
6.1. Wymagania ogólne .....	13
6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych .....	13
6.3. Zakres badań i pomiarów przy odbiorach robót ziemnych .....	13
7. Obmiar robót .....	13
8. Odbiór robót .....	14
9. Podstawa płatności .....	14
9.1. Wymagania ogólne .....	14
9.2. Cena jednostki obmiarowej .....	14
10. Przepisy związane .....	14
10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy .....	14
10.2. Akty Prawne .....	15
10.3. Inne wytyczne i zalecenia .....	15

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i robót ziemnych, w ramach realizacji budowy kanalizacji deszczowej stanowiącej element składowy grupowego systemu odprowadzania wód opadowych miasta i gminy Brzeg w ulicach: Norwida, Struga i Korfantego na Osiedlu Południowym w Brzegu.

### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą następujących robót związanych z budową kanalizacji deszczowej w ulicach: Norwida, Struga i Korfantego na Osiedlu Południowym w Brzegu:

- prace przygotowawcze,
- geodezyjne wytyczenie tras rurociągów oraz obiektów sieciowych,
- usuwanie wierzchniej warstwy gleby,
- wykopy otwarte obudowane,
- wykopy otwarte nie obudowane,
- wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami,
- wbudowanie rur osłonowych,
- odwadnianie wykopów,
- umocnienie ścian wykopów,
- montaż i demontaż przejazdów tymczasowych oraz pomostów dla pieszych,
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszonych istniejącego uzbrojenia,
- zasyпка wykopów.

Szczegółowy zakres robót przygotowawczych i robót ziemnych zamieszczono w Przedmiarze Robót.

### 1.4. Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z Normami Europejskimi.

- **Średnica zewnętrzna OD** – wartość średnia średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym.
- **Średnica wewnętrzna ID** – wartość średnia średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym.
- **Kanal** – przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków z więcej niż jednego źródła.
- **Studzienka** – budowla umożliwiająca dojście do urządzeń podziemnych.
- **Studzienka monolityczna** – studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.
- **Studzienka prefabrykowana** – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin wjazdowy są wykonane z prefabrykatów.
- **Komora robocza** – część studzienki, przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.

- **Komin włazowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia obsługi.
- **Właz kanałowy** – zwieńczenie studzienki lub innej przestrzeni, składające się z korpusu i pokrywy.
- **Korpus** – część skrzynki wpustu lub włazu kanałowego, stanowiąca obudowę i podparcie pokrywy, montowana w miejscu zabudowy.
- **Pokrywa** – część ruchoma względnie części ruchome włazu kanałowego, służące do zamykania otworów studzienek.
- **Eksfiltracja** – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu.
- **Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego.
- **Woda przypadkowa** – nieprzewidywany, niepożądany przepływ w systemie kanalizacyjnym.
- **Spadek** – stosunek długości pionowego rzutu do długości poziomego rzutu przewodu.
- **Samoczyszczanie** – zdolność przepływu w przewodzie kanalizacyjnym do przemieszczania części stałych, które w przeciwnym razie mogłyby się osadzić w rurociągu.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy nie stosowaniu stałego obniżenia lub odciążenia wód gruntowych).
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej cz. I. Roboty Budowlane. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, pkt 5: CPV 45000000-7.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w Specyfikacji Technicznej cz. I. Roboty Budowlane. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, pkt 2: CPV 45000000-7.

### 2.2. Wymagania odnośnie właściwości materiałów

Grunty używane do zasypki powinny odpowiadać wymaganiom normy odnośnie przydatności do wykonania budowli ziemnych.

Grunty i materiały nieprzydatne do zasypki powinny być wywiezione przez Wykonawcę na składowisko odpadów przyjmując, że koszt z tym związany nie podlega odrębnej zapłacie i jest wliczony w cenę Umowy.

## 3. Sprzęt

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w Specyfikacji Technicznej cz. I. Roboty Budowlane. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, pkt 3: CPV 45000000-7.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsiębiernych lub podsiębiernych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,

- urządzeń lub maszyn do zagęszczania gruntu,
- umocnień do zabezpieczania ścian wykopów,
- pomp zatapialnych do pompowania wody z wykopów,
- łopat, szpadli i innego sprzętu do ręcznego do wykonywania robót ziemnych,
- samochodów ciężarowych.

## 4. Transport

### 4.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące transportu materiałów podano w Specyfikacji Technicznej cz. I. Roboty Budowlane. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, pkt 4: CPV 45000000-7.

### 4.2. Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wydobywania gruntu z wykopu.

Zwiększenie odległości transportu podczas wykonywania robót nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, ponieważ ujęto to w przedmiarach robót.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej cz. I. Roboty Budowlane. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, pkt 5: CPV 45000000-7.

### 5.2. Roboty przygotowawcze i towarzyszące

#### 5.2.1. Wytyczenie tras rurociągów oraz obiektów sieciowych

Tyczenie osi tras rurociągów oraz obiektów sieciowych należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Geodezyjne wytyczenie tras rurociągów oraz lokalizacji obiektów sieciowych należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB - Dz.U. nr 25/1995 poz.133.

Projektowana oś rurociągu powinna być wyznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu należy wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi należy wyznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździem. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy a na odcinkach prostych co około 30÷50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki tzw. świadki wbija się po obu stronach wykopu tak, aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym należy nawiązać się do reperów sieci państwowej.

#### 5.2.2. Rozbiórka nawierzchni i znaków drogowych

Rozbiórce podlegają wszystkie elementy nawierzchni wykazane w przedmiarach robót.

Zakres prac przy rozbiórce nawierzchni:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- cięcie, rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki celem ponownego użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Zakres prac przy rozbiórce znaków drogowych:

- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
- odkopanie i wydobywanie słupków,
- zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem wg BN-77/8931-12,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki.

Warstwy nawierzchni i podbudowy należy usuwać ręcznie lub mechanicznie przy użyciu następującego sprzętu:

- spycharki,
- koparki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- samochody ciężarowe.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni i podbudowy należy prowadzić w taki sposób, aby krawędź rozbieranej warstwy na styku z istniejącą nawierzchnią była pionowa, nie postrzępiona i prostopadła do osi drogi.

Materiały z rozbiórki, które nie będą wykorzystane przy odbudowie nawierzchni, stanowiąc będą własność Wykonawcy i zostaną złożone na odkładzie, z transportem na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru.

### 5.2.3. Urządzenia odwadniające

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

### 5.3. Roboty ziemne

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy przestrzegać norm [4,5,6,9,12,15].

#### **Grunt kategorii I – II**

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie, ziemia w 70 % składowana na odkład i w 30% wywóz ziemi na odległość do 1,0 km i ponowne przywiezienie do zasypania wykopu.

#### **Grunt kategorii III – IV**

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie. Ziemia w przypadku układania przewodów w chodniku bądź na terenie nieutwardzonym składowana na odkład w 70% i w 30% wymiana gruntu (wywóz ziemi na odległość do 1,0 km i przywóz w to miejsce materiału odpowiadającego właściwościom materiałowi podsypki). W przypadku układania w jezdni - całość gruntu do wymiany na materiał odpowiadający właściwościom materiałowi podsypki, chyba, że dokumentacja stanowi inaczej.

#### **Grunt kategorii V – VI**

Roboty ziemne wykonywać mechanicznie z użyciem, w przypadku konieczności, mechanicznych urządzeń do kruszenia, cięcia i kucia (młoty pneumatyczne, piły mechaniczne, przecinarki itp.). Ziemia w przypadku układania przewodów w chodniku bądź na terenie nieutwardzonym składowana na odkład w 60% i w 40% wymiana gruntu (wywóz ziemi na odległość do 1,0 km i przywóz w to



miejsce materiału odpowiadającego właściwościom materiałowi podsypki). W przypadku układania w jezdni - całość gruntu do wymiany na materiał odpowiadający właściwościom materiałowi podsypki, chyba, że dokumentacja stanowi inaczej.

W miejscu skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji, roboty ziemne wykonywać ręcznie na długości 1,50 m (0,75 m przed i 0,75 m za skrzyżowaniem) lub na długości wskazanej w dokumentacji. Roboty należy prowadzić bardzo ostrożnie a uzbrojenie zabezpieczyć zgodnie z rysunkami projektowymi zamieszczonymi w projekcie wykonawczym.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych, na trasie projektowanych kanałów należy wyznaczyć miejsca występujących kolizji, wspólnie ze służbami specjalistycznymi.

Wykonawca powinien zapoznać się z umiejscowieniem wszystkich istniejących instalacji, przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac mogących mieć na nie wpływ. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie ich uszkodzenia. W przypadku ich uszkodzenia winien je niezwłocznie naprawić, zgodnie z wymogami ich właścicieli.

Wykonawca powinien, z wyprzedzeniem co najmniej 3 dniowym, powiadomić właściciela terenu o zamierzonym wejściu na dany teren a po wykonaniu robót uzyskać od właściciela oświadczenie o doprowadzeniu terenu do stanu pierwotnego.

Przed przystąpieniem do montażu kanałów z rur PVC należy dokonać odbioru technicznego wykopu i podłoża wg normy [8].

Odcinek roboczy do odbioru technicznego to odcinek o długości minimum 30 metrów.

Zabrania się wykonywania wykopu i montażu rurociągów (kanałów) na tzw. "jedną rurę".

Na całej trasie projektowanych rurociągów (kanałów) mogą występować obszary zmeliorowane w okresie przedwojennym lub powojennym, z czynnymi nadal urządzeniami, dla których nie ma danych ewidencyjnych. Napotkane na trasie kanału sączki drenarskie (ceramiczne), uszkodzone podczas prac ziemnych, należy odtworzyć do stanu pierwotnego pod nadzorem użytkownika.

Wykopy pod rurociągi (kanały) i obiekty sieciowe należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, ręcznie lub mechanicznie zgodnie z normą [9].

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inspektorowi Nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy sieci kanalizacyjnej, zapewniających bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych robót.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem zgodnie ze wskazaniami użytkowników tych urządzeń oraz rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym a w razie potrzeby podwieszony w inny sposób, zapewniający ich eksploatację.

### 5.3.1. Warunki bezpieczeństwa

W obrębie klina odłamu ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja, jeśli nie jest zastosowana odpowiednia obudowa. Odległość krawędzi wykopu, mierzona w planie, od przyległej krawędzi jezdni, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy [9]. W specjalnych warunkach należy stosować środki techniczne zmniejszające rozmiary klina odłamu (zastrzyki, wprowadzanie ścianki w grunt rodzimy), co powinno być uwzględnione w projekcie wykonawczym.

Odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu budowli posadowionej powyżej dna wykopu i sąsiadującej z nim, jeżeli nie są zastosowane specjalne zabezpieczenia zawarte w projekcie wykonawczym, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy [9]. W przypadku niemożności zachowania minimalnej, obliczonej odległości od fundamentu budowli, należy zabezpieczyć fundamenty wg zaleceń normy [9].

Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu kanału do odbiornika (istniejący kanał deszczowy, wcześniej wykonany odcinek kanału) i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

### 5.3.2. Zdjęcie humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy odtworzeniu terenu upraw rolnych, po zakończeniu robót ziemnych i montażowych przedmiotu Umowy. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem spycharek lub koparek-ładowarek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn jest niewystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Humus, zdjęty pasem o szerokości najczęściej 3÷4 m, należy składować w regularnych przyzmacach wzdłuż jednej strony wykopu, w odległości od krawędzi wykopu minimum 1,0 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z wykopywanym gruntem przez koparki a także zabezpieczony przed najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

### 5.3.3. Odspojenie i transport urobku

Odspojenie gruntu będzie odbywać się mechanicznie lub ręcznie i będzie związane z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku.

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

Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a podstawą (tzw. stopką odkładu) wolnego pasa terenu dla komunikacji, o szerokości co najmniej 1,0 m. Kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt tarcia wewnętrznego gruntu (jego stoku naturalnego). Obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu i gruntem składowanym w zasięgu klina odłamu ściany. W przypadku niemożności zachowania powyższych warunków, wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak daleko, aby odległość podstawy nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi wykopu była równa głębokości wykopu H, lecz nie mniejsza niż 5 m.

Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Lokalizacja drogi dla Wykonawcy wzdłuż wykopu, w zasięgu klina odłamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi, uwzględniającymi najniekorzystniejsze oddziaływanie naporu gruntu na obudowę wykopu, przy obciążonym naziemie.

Drabiny do zejścia (wyjścia) do (z) wykopu powinny być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Miejsce na wjazd i wyjazd dla środków transportowych, przy wykonywaniu wykopu metodą mechaniczną, powinno być przewidziane z każdego stopnia (piętra wykopu). Z poszczególnych stopni wykopu powinno być przewidziane odprowadzenie wody, w celu uniemożliwienia jej spływania na stopnie niżej położone.

### 5.3.4. Wykopy otwarte obudowane

Rodzaj obudowy powinien być zgodny z określonym w projekcie wykonawczym. Wykopy powinny być zabezpieczone przed zalaniem wodą opadową poprzez odpowiednie wyprofilowanie przyległego terenu i poprzez wysuniętą górną krawędź obudowy - 15 cm ponad poziom przyległego terenu. W przypadku odprowadzania wód opadowych rowami, odległość w planie między krawędzią dna rowu odwadniającego a krawędzią dna wykopu nie powinna być mniejsza od obliczonej wg normy [9]. Wprowadzenie wód z rowów do studzienek zbiorczych w wykopie powinno być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym, w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem. W przypadku prowadzenia prac wykopowych poniżej zwierciadła wody gruntowej, obniżenie poziomu wody powinno być wykonane zgodnie z projektem wyko-



nawczym. Podczas prowadzenia robót wykopowych, nad wykopem należy ustawić łaty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy ustawić około 1,0 m nad powierzchnią terenu, w odstępach około 30 m.

### 5.3.5. Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych

Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H.

Dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg normy [4] wynoszą:

- w gruntach skalistych litych - 4,0 m,
- w gruntach bardzo spoistych zwartych - 2,0 m,
- w pozostałych gruntach - 1,0 m.

### 5.3.6. Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami

Nachylenie skarp wykopów należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym. Jeżeli w projekcie nie określono inaczej, to przy głębokości wykopu do 4 m i niewystępowaniu wody gruntowej, osuwisk (osuwisk) oraz nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, dopuszcza się następujące nachylenia skarp:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, zwietrzelina), skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz w zwietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochylonej skarpy na dnie wykopu.

## 5.4. Umocnienie wykopów

Wykopy liniowe należy szalować wypraskami stalowymi KS-3, zakładanymi pionowo lub poziomo. Rozparcie szalowania należy wykonać używając rozpór typu SNP 20/I nr 10. Jako podłużnice stosować należy walcowane belki stalowe, dwuteowe I 200. Dopuszcza się stosowanie innych umocnień, równoważnych powyżej opisanemu. Wykopy jamiste należy zabezpieczać przy pomocy ścianek szczelnych, zabijanych (wbijanych) na odpowiednią głębokość poniżej projektowanego dna wykopu.

## 5.5. Wbudowanie rur osłonowych

Przejścia kanałów w miejscach, gdzie nie ma możliwości wykonania wykopów otwartych należy wykonać metodą przewiertu lub przecisku (zastosowanie stalowej rury osłonowej, w którą wprowadza się tzw. rurę technologiczną, tzn. rurę kanału grawitacyjnego) zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym.

W przypadku skrzyżowania projektowanych kanałów z gazociągami i przyłączami gazowymi należy zamontować na nich rury ochronne.

Parametry rur osłonowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

### 5.5.1. Wykopy pod rury osłonowe

Wykonanie wykopów pod rury osłonowe powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i

### Specyfikacją Techniczną.

W przypadku układania kanałów pod drogą (ulicą) w otwartym wykopie, prace należy podzielić na dwa etapy, zajmując w każdym etapie nie więcej niż połowę jezdni.

W trakcie prac na jezdni należy:

- ustawić w odpowiedniej odległości (zgodnie z "Prawem o ruchu drogowym"), z obu stron miejsca prowadzenia prac, ostrzegawcze znaki drogowe informujące kierowców pojazdów nadjeżdżających z obu kierunków ruchu o prowadzonych robotach drogowych, zmniejszeniu prędkości pojazdów i jednostronnym lub dwustronnym zwężeniu jezdni,
- ustawić przed i za wykopem pomalowane na biało-czerwono barierki z umieszczonymi na nich lampami, dającymi w dzień i w nocy pulsujące pomarańczowe światło ostrzegawcze.

W przypadku pojawienia się wody w wykopie, należy ją odpompować. Sposób odwodnienia należy uzgodnić z Inspektorem Nadzoru. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnie terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu.

Po zakończeniu robót należy odbudować nawierzchnie jezdni zgodnie ze regułami sztuki budowlanej i zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym.

### 5.5.2. Przewierty i przeciski

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia. Należy wykonać wykopy jamiste pod komorę nadawczą i odbiorczą z umocnieniem ich za pomocą ścianek szczelnych, zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym. W komorze nadawczej należy przygotować podłoże dla posadowienia wiertnicy lub prasy oraz wykonać dołek spawalniczy. Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną lub gazowo. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rur. Złącza spawane rur stalowych należy zaizolować lepikiem na gorąco, płótnem szklanym lub rękawem termokurczliwym, po uprzednim oczyszczeniu spoiny i rury.

### 5.6. Zabezpieczenie przejść i przejazdów dla ruchu pieszego i kołowego

W trakcie prowadzenia robót przy budowie rurociągów (kanałów) należy zapewnić bezpieczny ruch kołowy i pieszego.

Nad wykopami, w miejscach przekraczania ich przez pieszych, należy zamontować kładki dla pieszych z podporami, konstrukcją nośną, pomostem i poręczami na ramach z drewna okrągłego o długości 3 m.

W trakcie prac na jezdniach należy:

- ustawić w odpowiedniej odległości (zgodnie z "Prawem o ruchu drogowym"), z obu stron miejsca prowadzenia prac, ostrzegawcze znaki drogowe informujące kierowców pojazdów nadjeżdżających z obu kierunków ruchu o prowadzonych robotach drogowych, zmniejszeniu prędkości pojazdów i jednostronnym lub dwustronnym zwężeniu jezdni,
- ustawić przed i za wykopem pomalowane na biało-czerwono barierki z umieszczonymi na nich lampami, dającymi w dzień i w nocy pulsujące pomarańczowe światło ostrzegawcze.

### 5.7. Odwodnienie wykopów

Na podstawie analizy warunków hydrogeologicznych, geotechnicznych i hydrologicznych oraz przebiegu i głębokości układania projektowanych kanałów, zaleca się ewentualne (zależne od aktualnych poziomów zwierciadła wody gruntowej) odwadnianie wykopów liniowych metodą drenażu poziomego. Średnice nominalne rur drenarskich dla odwadniania wykopów pod rurociągi objęte inwestycją, należy określić w oparciu o przeprowadzone obliczenia hydrauliczne drenażu. Maksymalna długość odwadnianego przez dren wykopu zależy będzie od wzniesienia poziomu zwierciadła wody gruntowej nad poziomem dna wykopu, rodzaju gruntu warstwy wodonośnej (współczynnika

filtracji) i spadku dna drenu. Odwadnianie wykopów liniowych należy realizować sukcesywnie, zgodnie z postępowaniem robót ziemnych, przeważnie odcinkami o długości równej długości odcinka wykopu. W pierwszej fazie wykonywania wykopu liniowego, należy rozpocząć prace od najniższego odcinka rurociągu. Wodę drenażową sprowadza się do studzienki zbiorczej o średnicy 1 m i głębokości 1 m, zlokalizowanej w najniższym punkcie wykopu i odpompowuje do odbiornika (ciek, rów melioracyjny, kanalizacja deszczowa lub - w ostateczności - kanalizacja sanitarna). Ciąg drenażowy należy ułożyć ze spadkiem równym spadkowi realizowanego odcinka rurociągu, na podsypce żwirowej o grubości 5 cm, bezpośrednio przy jednej ze ścian wykopu. Po ułożeniu rurociągu (kanału) na realizowanym odcinku, należy drenaż zdemontować, zasypać wykop doprowadzając teren do stanu pierwotnego i przystąpić do realizacji następnego, wyższego odcinka rurociągu (kanału). Wodę drenażową z kolejnego realizowanego odcinka należy odprowadzić (ze studzienki zbiorczej) bezpośrednio do odbiornika lub do wykonanego już poprzedniego odcinka rurociągu i z niego do odbiornika. Studzienkę zbiorczą najlepiej lokalizować w pobliżu końcówki ostatnio wykonanego odcinka rurociągu. W przypadku zauważenia objawów kurzawkowych, należy dno wykopu wyścielić włókniną o szerokości zależnej od szerokości wykopu (1,5 ÷ 2,3 m), obciążając ją warstwą żwiru o grubości około 5 cm i przerwać pompowanie wody z drenażu. W warunkach zagrożenia kurzawką wykopu należy wykonywać pod osłoną bariery igłofiltrowej. Sposób realizacji odwodnienia wykopów liniowych powinien być zgodny z rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym.

## 5.8. Podłoże

Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. Stosuje się podłoża naturalne, tj. nienaruszony grunt rodzimy, grunt sypki i podłoża wzmocnione, takie jak: żwirowo-piaskowe, betonowe, mieszane, zgodnie z projektem wykonawczym.

Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach suchych (normalnej wilgotności), takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste i gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posiadania przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), mikroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
  - ü przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torf, itp.) o małej grubości, po ich usunięciu,
  - ü przy gruntach wodonośnych (nawodnionych), w trakcie robót odwadniających,
  - ü w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów,
  - ü w razie konieczności obetonowania rur (szczególnie przy przejściach pod torami kolejowymi, drogami, fundamentami obiektów budowlanych, itp.)
- mieszane – złożone z podłoża wyżej wymienionych – przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie mogą przekraczać 10 mm

Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 10 cm.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości  $\pm 1,0$  cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidzianej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Podsypka powinna mieć grubość co najmniej 15 cm i umożliwiać stabilne ułożenie kanału

bądź przewodu.

Podsypka powinna spełniać następujące wymagania:

- nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002 m,
- nie powinna być zmrożona,
- nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani też grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyte, spulchnione, zmarznięte itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należy usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane do poziomu 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonaniu wykopu lub do poziomu 0,05 m poniżej rzędnej projektowanej przy mechanicznym wykonaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przegłębienie (przekopanie) wykopu, tj. wybranie grubszej warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Nowo wykonaną podsypkę należy odpowiednio zagęścić. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku.

## 5.9. Zasyпка i zagęszczenie gruntu

### 5.9.1. Warstwa ochronna zasyпки

Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej, antykorozyjnej i cieplnej. Grubość warstwy ochronnej zasyпки strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu lub rury powinna wynosić co najmniej 0,5 m. Materiałem zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, syпки, drobno lub średnioziarnisty wg normy [4]. Materiał zasyпки w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, hydraulicznie lub przez zastosowanie obu tych metod.

### 5.9.2. Zasyпка przewodu

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury kanałowej, z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II - wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń, po próbie szczelności złączy rur,
- etap III - zasyпка wykopu gruntem rodzimym, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką odeskowań i rozpór ścian wykopów.

Zasyпка przewodu powinna być wykonana do powierzchni terenu lub do poziomu wymaganej rzędnej, przy zachowaniu zagęszczenia gruntu wg projektu wykonawczego. W przypadku nieokreślenia wskaźnika zagęszczenia, powinien on wynosić co najmniej 1. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania sprzętu ciężkiego. Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów, przyczep, itp. bezpośrednio na rurę.

#### 5.9.2.1. Zasyпка przewodu pod ulepszoną nawierzchnią drogi

W przypadku prowadzenia robót ziemnych w istniejącej drodze o nawierzchni ulepszonej i trudności osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia gruntu, równego co najmniej 1, należy zastąpić górną warstwę zasyпки wzmocnioną podbudową drogi.

### 5.9.2.2. Zagęszczenie gruntu użytego do zasypki

Zagęszczenie gruntu powinno być wykonane warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie wykonawczym. Grubość warstw nie powinna być większa niż:

- 0,15 m przy zagęszczaniu ręcznym,
- 0,30 m przy zagęszczaniu mechanicznym.

Uzyskanie prawidłowego zagęszczenia gruntu wymaga zachowania optymalnej wilgotności gruntu, określonej w normie [4]. Wilgotność zagęszczanego gruntu powinna być równa optymalnej lub powinna wynosić co najmniej 80% tej wartości. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w Specyfikacji Technicznej cz. I. Roboty Budowlane. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, pkt 6: CPV 45000000-7.

### 6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie gruntów w sposób pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów,
- dokładność wykonania wykopów,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w obrębie wykopów,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie niezbędnych zejść i zjazdów do wykopów,
- wykonanie przejazdów tymczasowych oraz pomostów dla pieszych,
- przestrzeganie przepisów BHP.

### 6.3. Zakres badań i pomiarów przy odbiorach robót ziemnych

Badania i pomiary wykonanych robót ziemnych obejmują:

- pomiar szerokości wykopów,
- pomiar rzędnych dna wykopów,
- pomiar pochylenia skarp,
- pomiar równości dna wykopów,
- pomiar równości skarp,
- pomiar spadku podłużnego dna wykopów,
- pomiar zagęszczenia gruntu.

## 7. Obmiar robót

Wymagania ogólne dotyczące wykonania obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej cz. I. Roboty Budowlane. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, pkt 7: CPV 45000000-7.



## 8. Odbiór robót

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej cz. I. Roboty Budowlane. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, pkt 8: CPV 45000000-7.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Wymagania ogólne

Ustalenia ogólne dotyczące płatności robót podano w Specyfikacji Technicznej cz. I. Roboty Budowlane. Ogólne wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót, pkt 9: CPV 45000000-7.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra sześciennego wykopów w gruntach obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopów z transportem urobku na nasyp, odkład lub odwóz i przywóz,
- odwodnienie wykopów na czas ich wykonywania i trwania,
- umocnienie ścian wykopów,
- profilowanie dna wykopów i skarp,
- zasypkę z zagęszczeniem całej powierzchni wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- rozplanowanie (rozłożenie, rozplantowanie itp.) urobku na odkładzie,
- rekultywację terenu.

## 10. Przepisy związane

### 10.1. Polskie Normy i Branżowe Normy

- [1] PN EN 476. Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
- [2] PN EN 752-1. Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje.
- [3] PN EN 1401-1. Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne beczciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- [4] PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu.
- [5] PN-81/B-03020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
- [6] PN-99/B-06050. Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne.
- [7] PN-B-10729. Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- [8] PN-92/B-10735. Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- [9] PN-99/B-10736. Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- [10] PN-98/C-89219-1. Podziemne beczciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne.
- [11] PN-98/C-89219-2. Podziemne beczciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur.
- [12] BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.



- [13]BN-62/8971-02. Wymagania i badania przy odbiorze zewnętrznych sieci wodociagowych i kanalizacyjnych.
- [14]BN-86/8971-08. Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
- [15]BN-83/9936-02. Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociagowe i kanalizacyjne. Wymagania i warunki techniczne wykonania.

## 10.2. Akty Prawne

- [1] Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz.U. nr 106/2000 poz.1126.
- [2] Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej. Dz.U. nr 2/1995 poz.29.
- [3] Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 27 lipca 1999 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach. Dz.U. nr 66/1999 poz.748.
- [4] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz.U. nr 47/2003 poz.401.
- [5] Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz.U. nr 120/2003 poz.1126.

## 10.3. Inne wytyczne i zalecenia

- [1] Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994.
- [2] Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II: Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988.
- [3] Układanie i montaż rurociągów. Katalogi Techniczne