

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **ST-01-RZ**

**ROBOTY W ZAKRESIE  
PRZYGOTOWANIA TERENU POD BUDOWĘ.  
ROBOTY ZIEMNE,  
ODWODNIENIA,  
UKŁADANIE WARSTWY WZMACNIAJĄCEJ  
I SEPARUJĄCEJ Z GEOWŁÓKNIN.**

## SPIS TREŚCI

1.	WSTĘP .....	3
1.1	Przedmiot ST .....	3
1.2	Zakres stosowania ST .....	3
1.3	Zakres robót objętych ST .....	3
1.4	Określenia podstawowe .....	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót .....	5
1.6	Informacje o terenie budowy .....	5
1.7	Nazwy i kody CPV .....	6
2.	MATERIAŁY .....	6
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów .....	6
2.2	Jakość materiału gruntowego .....	6
2.3	Źródła uzyskania materiałów (gruntu) .....	6
2.4	Izolacja z geowłókniny .....	7
2.5	Odwodnienie wykopów .....	7
2.6	Przechowywanie i składowanie materiałów .....	7
2.7	Zasady wykorzystania gruntów .....	7
3.	SPRZĘT .....	7
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu .....	7
3.2	Sprzęt do robót ziemnych i izolacji .....	8
4.	TRANSPORT .....	8
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu .....	8
4.2	Transport gruntów .....	8
4.3	Transport geosyntetyków .....	8
5.	WYKONANIE ROBÓT .....	9
5.1	Ogólne zasady wykonania robót .....	9
5.2	Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu liniowego .....	11
5.3	Odwodnienia terenu i wykopów .....	11
5.4	Obudowa wykopów .....	13
5.5	Podłoże pod kanalizację i zbiorniki .....	13
5.6	Obsypka przewodu i zasypka wykopu .....	14
5.7	Zagęszczanie gruntu .....	14
5.8	Układanie geowłókniny .....	15
5.9	Składowanie ukopanego gruntu .....	15
5.10	Istniejące przeszkody - uzbrojenie podziemne .....	15
5.11	Roboty ziemne przy wykonywaniu dróg .....	16
5.12	Metoda bezwykopowa .....	16
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT .....	17
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót .....	17
6.2	Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych .....	17
7.	OBMIAR ROBÓT .....	17
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót .....	17
7.2	Zasady określania ilości robót .....	17
7.3	Urządzenia i sprzęt pomiarowy .....	18
7.4	Czas przeprowadzenia obmiaru .....	18
8.	ODBIÓR ROBÓT .....	18
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI .....	18
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE .....	18

# **1. WSTĘP**

## **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące przygotowania terenu, wykonania i odbioru robót ziemnych (liniowych i obiektowych) związanych z budową kanalizacji sanitarnej w ramach inwestycji określonej w ST WO- 00 pn.:

**„BUDOWA KANALIZACJI SANITARNEJ DLA WSI  
KRZYCKO MAŁE I GOŁANICE”**

## **1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót do tematu określonego w ST WO-00 „Wymagania Ogólne”, pkt 1.1.

## **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych i odwodnieniowych w czasie realizacji zadania określonego w ST WO-00 „Wymagania Ogólne”, pkt 1.1.

Dotyczą one robót:

### **a) Roboty liniowe (pod kanalizację)**

- przygotowanie terenu
  - mechaniczne usunięcie humusu
  - rozebranie ogrodzeń
- roboty ziemne ręczne i mechaniczne (wykopy wąskoprzestrzenne)
  - wykonanie wykopów w gr. kat. I-II na odkład lub z odwozem urobku na tymczasowe składowisko
  - wykonanie wykopów w gr. kat. III-IV z odwozem na wysypisko
  - wywóz nadmiaru gruntu nienadającego się do zasypek, na wysypisko
  - odwodnienie wykopów: igłofiltrami i poprzez pompowanie bezpośrednie z wykopu
  - umocnienie (szalowanie) ścian wykopu
  - zabezpieczenie kolizji poprzecznych (istniejące kable i przewody wewnątrz wykopu)
  - wykonanie przecisków / przewiertów wraz z komorami przewiertowymi
  - wykonanie warstwy wyrównawczej, podsypek i podłoży
  - izolacja wykopów geowłókniną
  - wykonanie obsypek, z zagęszczeniem
  - zasypanie wykopu, z zagęszczeniem
  - rozścielenie humusu
  - naprawa skarp rowu z obsianiem nasionami traw

### **b) Roboty obiektowe pod zbiorniki przepompowni**

- przygotowanie terenu
  - mechaniczne usunięcie humusu
  - rozebranie istniejących ogrodzeń
- roboty ziemne mechaniczne
  - odwodnienie wykopów: igłofiltrami i poprzez pompowanie bezpośrednie z wykopu
  - wykonanie wykopów jamistych w gr. kat. III-IV z odwozem urobku na wysypisko
  - umocnienie (szalowanie) ścian wykopu
  - wykonanie podłoża
  - zasypanie wykopu piaskiem, z zagęszczeniem
  - stabilizacja zasypek cementem
  - rozplantowanie humusu

- mechaniczne wyrównanie terenu

Ilości robót przygotowawczych i ziemnych wyliczono w przedmiarach robót.

**Wykonawca przewidzi w ofercie oprócz kosztów przedmiarowanych robót podstawowych i pomocniczych, również koszty robót towarzyszących, w tym koszty ewentualnej odbudowy osnowy geodezyjnej itp.**

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Ogólne określenia podstawowe przedstawiono w ST WO-00 „Wymagania ogólne” , pkt 1.5.

Pozostałe użyte w ST RZ-01 definicje zgodne są z definicjami podanymi w PN-EN 752 /2000 – „Zewnętrzne systemy kanalizacyjne, PN-EN 1610 „Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych” i „W warunkach technicznych wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych” – zeszyty 3 i 9 (Wymagania techniczne COBTRI Instal).

**Grunt** - zespół cząstek mineralnych niekiedy z substancją organiczną w postaci osadu, który może być rozdrobniony przez delikatne rozcieranie w ręce i który zawiera wodę i powietrze (a niekiedy i inne gazy)

**Klasyfikowanie gruntów** – wydzielanie grup gruntów na podstawie określonych cech, kryteriów i genezy

**Oznaczenie gruntu** – określenie nazwy gruntu i opis na podstawie uziarnienia, rodzaju materiału, właściwości składników mineralnych lub organicznych oraz plastyczności

**Uziarnienie** – wymiary cząstek gruntu i ich rozkład

**Frakcja** – część gruntu, która może być wyróżniona na podstawie określonego wymiaru ziaren

**Plastyczność** – cecha gruntów spoistych określająca ich podatność na zmianę właściwości mechanicznych przy zmianach wilgotności

**Obudowy ścian wykopów** – zespół złożony z prefabrykowanych elementów, przeznaczony do podtrzymania pionowych ścian wykopów

**Odkład** – nasyp uformowany z gruntu usuniętego z wykopu i przeznaczonego do późniejszego wykorzystania albo składowanego jako nieprzydatna nadwyżka

**Odwodnienie powierzchniowe** – odwodnienie polegające na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie lub za pomocą systemu rowów i drenaży poziomych i odprowadzaniu ich poza wykop budowlany

**Odwodnienie stałe** – trwałe obniżenie zwierciadła wody gruntowej (zwykle na cały okres eksploatacji konstrukcji) w celu zabezpieczenia przed wodą pomieszczeń podziemnych lub zapewnienia stateczności skarp

**Odwodnienie tymczasowe** – tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych i fundamentowych lub wykonywania budowli ziemnej

**Odwodnienie wgłębne** – odwodnienie polegające na ujęciu wody w głębi podłoża gruntowego za pomocą różnych instalacji depresyjnych (studni, igłofiltrów itp.)

**Instalacje igłofiltrowe** – systemy przeznaczone do odwadniania (obniżania poziomu wody gruntowej) wykopów budowlanych. Podstawowymi elementami instalacji są igłofiltry, rurociąg kolektora ssącego oraz agregat pompowy.

**Igłofiltr** - przewód rurowy (PE, PCV , metalowy itp.) na którego końcu znajduje się robocza część – tzw. filtr z odpowiednio drobną perforacją/szczelinami za pośrednictwem których odprowadzana jest woda z gruntu

**Ukop** – urobiony grunt, przeznaczony do wbudowania w nasyp lub na odkład

**Urobek** – grunt odspojony i wydobyty z wykopu lub ze złoża

**Minimalna szerokość wykopu** - minimalna odległość wymagana ze względów bezpieczeństwa i wykonawstwa między ścianami wykopu, liczona na górnym poziomie dolnej podsypki, lub między szalunkami wykopu liczona na dowolnym poziomie

**Podłoże** – część konstrukcyjna wykopu utrzymująca przewód między dnem wykopu a obsypka lub zasypką wstępna. W podłożu wyróżnia się górną i dolną podsypkę. W przypadku ułożenia przewodu na naturalnym dnie wykopu, dno wykopu jest dolną podsypką

**Grubość warstwy zagęszczenia** - grubość kolejnej warstwy wypełnienia gruntem przed jej zagęszczeniem

**Wykop tymczasowy** – wykop przeznaczony do zabudowania lub zasypania po wykonaniu przewidzianych w nim konstrukcji, urządzeń lub robót (wykop fundamentowy, wykop dla przewodów i kanałów podziemnych, rowów itp.)

**Grunt rodzimy** – grunt wydobyty z wykonanego wykopu

**Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Geosyntetyki** - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

**Geowłóknina** - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

W niniejszej ST przyjęto następujące określenia obsypki i zasypki:

**obsypka** – materiał zasypowy od wierzchu podsypki do wysokości 30 cm ponad górną krawędź przewodu grawitacyjnego lub ciśnieniowego

**zasypka** – warstwa wypełniającego materiału gruntowego między powierzchnią górną obsypki i terenem istniejącym.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.7.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za zgodność z ST i poleceniami Inspektora nadzoru.

## 1.6 Informacje o terenie budowy

Ogólne informacje o terenie inwestycji zawarte zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 1.8.

Z analizy warunków wodnych wynika, że woda gruntowa występuje na różnych głębokościach:

- na obszarze Krzycka Małego tylko lokalnie (wówczas poziom piezometryczny ca 2-3 m p.p.t.) a zwierciadło ma na ogół charakter napięty,
- w Gołanicach raczej w sposób ciągły, ca 1-3 m p.p.t. - zwierciadło swobodne lub lekko napięte,

- wzdłuż drogi do Świąciechowy wody gruntowej (do głębokości 3.0 m p.p.t.) nie stwierdzano. W okresie trwania suchego lata, można oczekiwać nieznacznego obniżenia wody gruntowej a w okresach tzw. „mokrych”, poziom swobodnej wody gruntowej może ulec miejscami podwyższeniu o około 0,5 m.

Analiza warunków gruntowych pozwala podzielić teren inwestycji na kilka rejonów.

- Na obszarze Krzycka Małego bezpośrednie podłoże przewodów kanalizacyjnych i studzienek stanowią na ogół twardoplastyczne gliny i piaski gliniaste warstwy IV B.
- W rejonie Gołanic podłoże stanowią głównie wilgotne bądź nawodnione piaski – grunty średniozagęszczone warstw II B i II C, chociaż lokalnie są to również twardoplastyczne gliny.
- Wzdłuż drogi do Świąciechowy podłożem przewodów i studzienek kanalizacyjnych są „suche”, średniozagęszczone piaski (II B i II C).
- Lokalnie w poziomie posadowienia (m.in. poblize rynny od strony Gołanic) mogą wystąpić tiksotropowe, zastoiskowe mułki - występują one zazwyczaj w dolnej części podłoża, ale miejscami mogą wymagać usunięcia i zastąpienia ich podsypką piaszczysto-żwirową.

Zasady dotyczące posadowienia i prowadzenia odwodnień w trakcie budowy przewodów i obiektów przedstawiono w pkt. 5 ST.

## **1.7 Nazwy i kody CPV**

Przedmiot zamówienia objęty Specyfikacją Techniczną odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej nr 2151/2003 z dnia 16 grudnia 2003 r.:

### **Dział Robót:**

45000000-7: Roboty budowlane

### **Grupa robót budowlanych:**

45100000-8: Przygotowanie terenu pod budowę,

### **Klasy robót budowlanych:**

45110000-1: Roboty w zakresie budowy i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne,

### **Kategorie robót budowlanych:**

45111000-8: Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

45112000-5: Roboty w zakresie usuwania gleby.

45111240-2: Roboty w zakresie odwodnienia gruntu

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów zawarte są w ST WO-00 „Wymagania ogólne” , pkt 2.

### **2.2 Jakość materiału gruntowego**

Do wykonania zasyпки przewodów, studni i zbiorników należy użyć piasku lub pospółki o strukturze i granulacji pozwalającej na odpowiednie zagęszczenie. Mogą to być grunty zaliczane do klas 1-3 wg klasyfikacji podanej w załączniku 1.

### **2.3 Źródła uzyskania materiałów (gruntu)**

Wykonawca wykorzysta grunty spełniające warunki wymienione w pkt. 2.2, uzyskane podczas wykonywania wykopów a w razie ich braku wykorzysta proponowane przez Zamawiającego źródła wydobywania materiałów (gruntów) zlokalizowane w pobliżu terenu budowy.

## **2.4 Izolacja z geowłókniny**

W związku z lokalizacją kanałów w podłożu zbudowanym z gruntów spoistych, potencjalnie plastycznych i pylastych projektuje się wyłożenie strefy posadowienia geowłókniną jako warstwą wzmacniającą oraz separującą materiał gruntowy warstw podsypki i obsypki od gruntu rodzimego. Geowłóknina zapobiegnie migracji cząsteczek gruntu, umożliwiając jednocześnie swobodny przepływ wody oraz gazu. Migracja cząstek gruntu mogłaby spowodować osłabienie parametrów nośnych gruntu i doprowadzić do jego osuwania się.

Stosować geowłókniny propylenowe z termicznie utwardzanych włókien, o właściwościach fizycznych jednakowych we wszystkich kierunkach, o wysokiej wodoprzepuszczalności. Geowłóknina musi być odporna na butwienie, zawilgocenie i działanie związków chemicznych.

Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z dobrą przyczepnością do gruntu. Geowłóknina powinna mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Geowłóknina powinna być dostarczona w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem.

## **2.5 Odwodnienie wykopów**

W gruntach spoistych, dnie wykopu w odległościach adekwatnych do napływu wody (co ok. 12,5m) wkopać perforowane studnie zbierające, wykonane z rur drenażowych z tworzyw sztucznych Dn 400mm, gł. ok. 1,0m. Dno studni należy zasypać warstwą żwiru o granulacji 4-16mm. Po odwodnieniu odcinka studnie zdemontować i zainstalować na kolejnym odcinku.

W gruntach niespoistych odwodnienia prowadzić za pomocą zestawu elastycznych igłofiltrów  $\varnothing$  63mm (rura PE półprzezroczysta, zakończona osiatkowanym filtrem) wpłukiwanych bez obsypki, na głębokość min 2,0 m poniżej projektowanej rzędnej dna wykopu, z kolektorem ssącym z PE lub aluminium  $\varnothing$  133mm. Odcinek kolektora ssącego służy do połączenia igłofiltrów z agregatem pompowym i stanowi podciśnieniowy rurociąg zbiorczy wszystkich ujęć.

## **2.6 Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą użyte, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości oraz były dostępne do kontroli przez Inspektora nadzoru.

Miejsca ewentualnego czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.7 Zasady wykorzystania gruntów**

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów, spełniające wymagania opisane w pkt. 2.2 powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do zasypek.

Zapewnienie terenów dla składowania ponownie wykorzystywanego urobku należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w Umowie. Odległość miejsca składowania od terenu budowy nie powinna przekraczać 1,0 km.

Grunty nieprzydatne do wykonania zasypek, powinny być wywiezione przez Wykonawcę.

# **3. SPRZĘT**

## **3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne” , pkt 3.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ i Programem, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu sprawnego oraz takiego, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i na jakość wykonywanych Robót.

### **3.2 Sprzęt do robót ziemnych i izolacji**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów z wykopów liniowych i obiektowych (np. koparki, ładowarki, zrywarki itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (np. spycharki, zgarniarki, równiarki, koparko-spycharki itp.),
- transportu mas ziemnych (np. samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, itp.),
- zagęszczania (np. ubijaki, płyty wibracyjne itp.),
- zabijania i wydobywania prefabrykowanej obudowy wykopów (np. koparki, żurawie itp.),
- umocnień ścian wykopów (np. typowe metalowe obudowy skrzyniowe typu box itp.),
- czasowego odwodnienia wykopów (pompy zatapialne, igłofiltry, agregat pompowy oparty o pompy odśrodkowe ze wspomaganie próżniowym lub o pompy tłokowe)
- wykonania przejść poprzecznych poziomą metodą bezwykopową
- do układania geosyntetyków - układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp. (choć w większości przypadków układanie geosyntetyków może odbywać się ręcznie)

Do podnoszenia rolek włókniny stosować odpowiednio wytrzymałe pasy i zawiesia.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu określone zostały w ST WO-00 „Wymagania Ogólne” , pkt 4.

Transport materiałów samochodami uregulowany jest odnośnymi przepisami ruchu kołowego po drogach publicznych.

### **4.2 Transport gruntów**

Ogólnie wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora nadzoru.

Obowiązkiem Wykonawcy jest utrzymanie kół sprzętu, w takim stanie by nie nanosiły zanieczyszczeń na jezdnię dróg znajdujących się poza obszarem terenu budowy. W przypadku zabrudzenia jezdni Wykonawca jest zobowiązany ją oczyścić i przywrócić do stanu poprzedniego.

### **4.3 Transport geosyntetyków**

Geowłókniny mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem: - opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną;

- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu;

- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem;

- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.



## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania Ogólne”, pkt 5.

Przed przystąpieniem do wykopów należy wykonać roboty przygotowawcze i towarzyszące: roboty geodezyjne; oczyszczenie i przygotowanie terenu; zdjęcie warstwy humusu; wykarczowanie kolidujących krzaków, zarośli; odwodnienie terenu, rozbiórka kolidujących ogrodzeń.

Humus zdjęty z terenu wykopów i ukopów będzie formowany w hałdy poza pasem robót i wykorzystany przy rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań Inspektora nadzoru.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inspektora nadzoru) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg przekazanego Wykonawcy projektu.

Wykopy oznakować oraz zabezpieczyć przed dostępem osób postronnych i wykonać przejazdy i przejścia dla pieszych.

Podczas budowy nad wykopami ustawić mostki piesze i przejazdowe z barierkami ochronnymi naprzeciwko wejść i bram wjazdowych.

W wąskich zabudowanych uliczkach, na terenie gęsto uzbrojonym i na terenie prywatnych posesji należy wykonać wykopy ręczne.

W obrębie przewodów kolizyjnych wszystkie roboty ziemne muszą być wykonane również sposobem ręcznym.

W razie natrafienia w trakcie prac ziemnych na obiekty archeologiczne, należy przerwać prace, zabezpieczyć teren i niezwłocznie powiadomić odpowiedni organ służby ochrony zabytków

W razie natrafienia w trakcie prac ziemnych na obiekty archeologiczne, należy przerwać prace, zabezpieczyć teren i niezwłocznie powiadomić odpowiedni organ służby ochrony zabytków.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie przez Inspektora nadzoru, wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wszystkie odstępstwa od projektu przy wykonywaniu robót ziemnych i przygotowawczych muszą być opisane, wyjaśnione i uzasadnione.

#### 5.1.1. Humus i obsiania nasionami traw

Humus zdjęty z terenu wykopów i ukopów będzie formowany w hałdy poza pasem robót i wykorzystany przy rekultywacji terenu po ukończeniu robót. Skarpy rowów naruszone podczas budowy kanałów należy odbudować i obsiać trawą. Również zatrawione pobocza i tereny zieleni należy odtworzyć.

W miejscach wykonania trawników rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej (z odkładu) o odpowiedniej grubości. Grunt należy przegrabić. Trawy wysiewać podczas bezwietrznej pogody i przy dużej wilgotności powietrza. Wysiewane nasiona należy przykryć ziemią. Zużycie nasion powinno wynosić 2,0 – 3,0 kg/100 m<sup>2</sup> na terenie płaskim a na skarpowym 4,0 kg/100m<sup>2</sup>.

Trawniki należy pielęgnować przez podlewanie, koszenie, grabienie i dosiewanie trawy w czasie zakładania trawnika oraz w okresie do odbioru końcowego.

### 5.1.2. Wykopy pod kanały i rurociągi

Roboty ziemne związane z wykonaniem kanalizacji powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami norm PN-EN 1610, PN-B-10736, PN-B-06050.

Powinny to być wykopy wąskoprzestrzenne, wykonywane mechanicznie (z użyciem sprzętu ciężkiego – koparek o pojemności łyżki i zasięgu dostosowanymi do głębokości wykopu). Wykop należy rozpocząć od najniższego punktu budowanego kanału i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Szerokość przestrzeni roboczej oszalowanego wykopu dla posadowienia pojedynczych przewodów powinna wynosić 1,0 m.

Wykopy powinny być wykonywane bezpośrednio przed realizowaniem przewidzianych w nim robót i możliwie szybko zlikwidowane przez zasypanie po ich ukończeniu. Ściany wykopów należy kształtować lub obudowywać tak, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu. Stateczność wykopów powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiednich oszalowań wykopów (PN-EN 13331:2004 „Obudowy ścian wykopów”).

Wykopy wykonywać mechanicznie do rzędnej ca. 0,2 m powyżej poziomu posadowienia przewodów, a następnie pogłębić ręcznie do właściwej rzędnej.

Ogólnie technologia robót ziemnych zakłada 3 rodzaje rozwiązań:

- typ A: posadowienie przewodów na gruncie rodzimym; bez wymiany gruntu tj. warstwa wyrównawcza, obsypka i zasypka z gruntu rodzimego o strukturze piasku
- typ B i C: posadowienie przewodów na podsypce piaskowej (miejscami żwirowej) z wymiana gruntu na piasek – o obj. obsypki lub o obj. obsypki i zasypki
- typ C: posadowienie przewodów na podłożu z gruntów spoistych, plastycznych i pylastych – izolacja strefy posadowienia warstwą wzmacniającą z geowłókniny

Powstający urobek nadający się do późniejszego wbudowania, należy składować jednostronnie wzdłuż krawędzi wykopu w odl. 1,0m – na terenie niezabudowanym, lub wywieźć na tymczasowe składowisko.

Wykorzystanie gruntu rodzimego do wykonania zasypek wykopu wymaga wyizolowania urobku o odpowiednim składzie i każdorazowo akceptacji Inspektora Nadzoru.

Zasypanie wykopów na kanalizacji przeprowadzić należy w następujący sposób:

1/Obsypka kanału - zasypanie ręczne gruntem o strukturze piasku tzw. strefy niebezpiecznej do wysokości 0,30 m ponad wierzch rury. Zagęszczanie gruntu warstwami grubości 15÷20 cm do min. 95% ZMP (Zmodyfikowana Metoda Proctora) ubijakami ręcznymi bądź mechanicznymi (zgodnie z BN-77/8931-12).

2/Zasypka kanału - zasypanie mechaniczne pozostałej części wykopu do powierzchni terenu – gruntem o strukturze piasku. Zagęszczanie mechaniczne gruntu warstwami grubości 20÷30 cm, do min. 95% ZMP dla przewodów umieszczonych pod jezdniami, a dla przewodów zlokalizowanych poza granicą jezdni min. 85% ZMP.

Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez odpowiednie badania. Użyte do podsypek, obsypek i zasypek grunty powinny być zgodne z projektem i PN-B-03020 „Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowe”.

W obrębie przewodów kolizyjnych wszystkie roboty ziemne muszą być wykonane sposobem ręcznym.

### 5.1.3. Wykopy pod studnie

Wykopy pod studnie, komory i przepompownie lokalne na kanalizacji wykonać wg zasad określonych w 5.1.2.

Pod ww. obiekty wykonać pogłębienia wykopów do rzędnej zgodnej z projektem i poszerzenia wykopów wąsko przestrzennych, tak, aby przestrzeń robocza wynosiła min 0,5m z każdej strony studni.

#### 5.1.4. Wykopy pod sieciowe przepompownie ścieków

Pod przepompownię po uprzednim zdjęciu warstwy humusu, należy wykonać mechanicznie wykop jamisty o ścianach pionowych, umocnionych, z całkowitą wymianą gruntu.

Po zakończeniu robót montażowych, wykop zasypać piaskiem, zagęścić warstwami grubości max. 30 cm do min. 95% ZMP. Nadmiar gruntu wywieźć na wysypisko. Przepompownie posadowić na podsypce lub podkładach betonowych – wg ST PS-03. Stateczność wykopów powinna być zabezpieczona poprzez zastosowanie odpowiednich oszalowań wykopów (PN-EN 13331:2004 „Obudowy ścian wykopów”).

## 5.2 Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu liniowego

Wymiary liniowe oraz rzędne wykopów są określone w projekcie.

Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do 10 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania.

Szerokość dna wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm. Odchylenie osi wykopu dla przewodów od osi projektowanej nie powinno być większe niż 30cm.

Dopuszczalne odchyłki poziomów:

$\pm 0,01$  m – dla rzędnych posadowienia obiektów i dla rzędnych posadowienia kanału

$\pm 0,05$  m – dla rzędnych posadowienia przewodów ciśnieniowych .

## 5.3 Odwodnienia terenu i wykopów

Roboty montażowe projektowanych sieci należy prowadzić w wykopach o wilgotności normalnej względnie w wykopach odwodnionych.

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych, tak, aby zabezpieczyć grunty przed nadmiernym zawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli w skutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt, bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

**Na etapie wykonawstwa wszystkie odwodnienia należy dostosować do aktualnie występujących warunków gruntowo – wodnych.**

Zgodnie z Dokumentacją geologiczną zwierciadło wód gruntowych na niektórych odcinkach gdzie występuje podłoże przepuszczalne, znajduje się na takim poziomie, że wykonawstwo wykopów będzie wymagało ich odwodnienia za pomocą igłofiltrów.

Natomiast w gruntach spoistych przy występujących sączeniach bądź w razie przerwania soczewek nawodnionych piasków konieczne będzie prowadzenie odwodnienia poprzez bezpośrednie pompowanie wody z wykopu. W tym celu należy wykorzystać perforowane studzienki zbierające, rozmieszczane w odległościach adekwatnych do napływu wody gruntowej. Studzienki należy usunąć przed zasypaniem wykopu.

Wykopy należy odwadniać do momentu ukończenia prac montażowych.

Odwodnienie igłofiltrami przeprowadzić odcinkami długości zgodnej z projektem, przy użyciu zestawu igłofiltrów wplukiwanych w grunt wzdłuż krawędzi wykopu. Średnice, sposób wplukiwania, głębokość i rozstaw igłofiltrów powinny być zgodne z projektem.

W gruntach niespoistych odwodnienia prowadzić za pomocą igłofiltrów wplukiwanych bez obsypki, na głębokość min 2,0 m poniżej projektowanej rzędnej dna wykopu w rozstawie co 2,0÷0,5 m. W przypadku występowania wody gruntowej w soczewkach międzyglinowych lub piaskach zalegających na gruntach trudno przepuszczalnych, gliniastych – igłofiltry wplukiwać do spągu warstwy glin. Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerw w pompowaniu wody.

Wodę gruntową odprowadzać do istniejących zbiorników i urządzeń odwadniających. Agregat pompowy podłączyć do źródła energii w miejscu uzgodnionym z zakładem energetycznym lub zastosować agregat prądotwórczy. W przypadku stwierdzenia małej skuteczności igłofiltrów, zmniejszyć ich rozstaw.

**Czas pompować musi być wpisany do dziennika budowy i potwierdzony przez Inżyniera / Inspektora nadzoru.**

### **Odwodnienie igłofiltrami**

Igłofiltry wplukiwać bezpośrednio w grunt bez obsypki. Igłofiltry instaluje się w wyznaczonych odstępach w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie.

Nie należy posadawiać igłofiltrów pod przewodami energetycznymi.

Należy sprawdzić szczelność i pewność połączeń oraz zlikwidować ewentualne załamania przewodów doprowadzających wodę. Podczas montażu należy zachować szczególną ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

#### *a/ Układanie i montaż kolektora ssącego.*

Kolektor ssący instalacji igłofiltrowej należy układać z niewielkim wzniosem w kierunku pompy lub poziomo w odległości około 0,5m od linii wplukanych igłofiltrów, bezpośrednio na wyrównanym gruncie (powierzchni terenu lub ławce wykopu) lub na podpórkach drewnianych podkładanych w okolicy złącz odcinków. Odcinki kolektora ssącego należy układać końcówkami z kształtką zewnętrzną w kierunku agregatu.

Wszystkie króćce kolektora służące do połączenia z igłofiltrami muszą być skierowane do góry.

Montaż kolektora ssącego dokonuje się przez zestawienie końcówek, założenie haków i zamknięcie dźwigni. Dowolną zmianę kierunku ułożenia kolektora uzyskuje się przez zastosowanie łącznika elastycznego. Przedłużenie kolektora w miejscach, w których igłofiltry nie są wymagane można wykonać stosując rury przelotowe. Koniec kolektora zamyka się zaślepką.

#### *b/ Łączenie igłofiltrów z kolektorem*

Zainstalowane w gruncie igłofiltry należy połączyć z kolektorem ssącym. Łączenia wykonać tak, aby wysokość wszystkich łuków igłofiltrów nad kolektorem była jak najmniejsza i jednakowa. Przy stosowaniu mniejszej ilości igłofiltrów niż ilość króćców na kolektorze, wolne króćce należy zaślepić korkami gumowymi.

#### *c/ Łączenie instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym*

Do połączenia zmontowanej instalacji igłofiltrowej z agregatem pompowym stosuje się łącznik elastyczny i króciec kołnierzowy.

#### *d/ Eksploatacja instalacji*

Okres eksploatacji od momentu uruchomienia agregatu pompowego do czasu uzyskania założonej depresji powinien być prowadzony pod nadzorem specjalisty. W okresie tym należy sprawdzać głębokość posadowienia igłofiltrów, ilość igłofiltrów podłączonych do jednego agregatu oraz wprowadzać ewentualne uzupełnienia lub zmiany.

Dalsza eksploatacja i kontrola pracy instalacji igłofiltrowej może być prowadzona pod nadzorem przeszkolonych pracowników. Kontroli pracy instalacji należy dokonywać przy pomocy urządzeń

kontrolno-pomiarowych takich jak: wakuometry, piezometry, wodomierze. Odwodnienie powinno być prowadzone bez przerw w pompowaniu wody. Wodę z wykopu należy odprowadzać na odległość większą od zasięgu leja depresji. Należy zabezpieczyć stateczność kolektora ssącego instalacji igłofiltrowej.

#### *e/ Demontaż instalacji.*

Przy demontażu instalacji igłofiltrowej po zakończeniu odwodnienia i wyłączeniu agregatu należy:

- odłączyć łącznik elastyczny od agregatu
- odłączyć igłofiltry od kolektora przez ich wyciągnięcie z króćców
- zdjąć uszczelki gumowe z igłofiltrów, wyjąć korki króćców i zabezpieczyć
- zdemontować kolektor
- wyciągnąć igłofiltry z gruntu
- zdemontować wszystkie uszczelki gumowe ze złącz

Wszystkie elementy instalacji igłofiltrowej należy po demontażu obmyć wodą i oczyścić.

Podczas demontażu należy zachować szczególną ostrożność przy manipulowaniu dźwignią zaciskową złączy.

#### **Bezpośrednie pompowanie wody z wykopu**

W gruntach spoistych przy występujących sączeniach bądź w razie przzerwania soczewek nawodnionych piasków odwodnienia prowadzić poprzez bezpośrednie pompowanie wody z wykopu. W tym celu co ok. 12,5 m lub w odległościach adekwatnych do napływu wody gruntowej, zamontować studzienki perforowane z tworzyw sztucznych  $\varnothing$  400 mm i z nich wypompowywać napływającą wodę gruntową. Po wkopaniu dno studzienek należy wypełnić warstwą żwiru. Dno wykopu wyprofilować ze spadkiem w kierunku studzienki zbierającej. W studzience umiejscowić przewoźną pompę zatapialną, spalinową lub elektryczną i za pomocą węża strażackiego odprowadzać wody na zewnątrz wykopu. W trakcie zasypywania wykopu studzienki zbierające wody gruntowe należy z wykopu usuwać.

### **5.4 Obudowa wykopów**

Wykopy o ścianach pionowych nieobudowanych mogą być wykonywane w gruntach nienawodnionych, gdy teren nie jest osuwiskowy i gdy przy wykopie, w pasie o szerokości równej głębokości wykopu, naziom nie jest obciążony, a głębokość wykopu nie przekracza:

- 1,0 m – w nienawodnionych piaskach,
- 1,25 m – w gruntach spoistych i w mieszaninach frakcji piaskowej z łąwą i pyłową o  $I_p \leq 10\%$ .

Jeśli te warunki nie są spełnione, to ściany wykopów należy zabezpieczyć przed osunięciem się gruntu, obudową z rozparciem. Stateczność wykopów i obudowy musi być zapewniona przez cały czas trwania robót. Obudowy powinny spełniać wymogi normy PN-EN 13331:2004 „Obudowy ścian wykopów”.

Dla wykopów wykonywanych mechanicznie jako ich umocnienie należy stosować płytowe stalowe obudowy systemowe.

Rozbiórka obudowy ścian wykopu powinna być przeprowadzana etapowo w miarę zasypywania wykopu. Obudowę usuwać za każdym razem na wysokość nie większą niż:

- 0,5 m – z wykopów w gruntach spoistych,
- 0,3 m – z wykopów w innych gruntach.

### **5.5 Podłoże pod kanalizację i zbiorniki**

Rodzaj podłoża pod przewody zależy od rodzaju gruntu w wykopie.

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480 dający się wyprofilować wg kształtu spodu

przewodu. Zdjęcie warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Na odcinkach wykopu, gdzie występować mogą grunty gliniaste i inne grunty o parametrach nieodpowiednich do bezpośredniego posadowienia stosować podłoże z piasku.

W przypadku gdy wykop wymaga odwodnienia z dna wykopu, stosować podsypkę ze żwiru sortowanego. Na sieci grawitacyjnej stosować warstwy podsypkowe i wyrównawcze gr. 15 cm, a na rurociągach ciśnieniowych i przyłączach - gr. 10 cm. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm.

W piaskowej warstwie wyrównawczej i podsypce konieczne jest wykonanie wgłębień pod kielichy rur. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej.

Do wykonania podłoża piaskowego użyć materiału o granulacji:  $0,2 \text{ mm} \div 2,0 \text{ mm}$  a do podłoża żwirowego – żwiru o granulacji 8-16 mm.

Studnie o średnicy min.  $\varnothing 800 \text{ mm}$  posadawiać na podsypce piaskowej stabilizowanej cementem o grubości jak dla kanału, w odpowiednio poszerzonym wykopie. W przypadku gdy wykop wymaga odwodnienia z dna wykopu stosować podsypkę ze żwiru sortowanego 8-16 mm.

Studnie  $\varnothing 600 \text{ mm}$  oraz  $\varnothing 400$  posadawiać na podsypce jak dla kanału.

Pod przepompownie sieciowe wykonać podłoże o parametrach zgodnych z ST PS-03.

## **5.6 Obsypka przewodu i zasypka wykopu**

Użyty materiał i sposób wykonania obsypki przewodu w wykopie i zasypki wykopu ponad obsypkę przewodu do poziomu powierzchni terenu lub wymaganej rzędnej, nie może spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji.

Grubość warstwy obsypki, użyty materiał i sposób oraz stopień jego zagęszczenia powinny być zgodne z projektem. Materiał użyty do obsypki powinien być nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sytki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480.

Zagęszczanie gruntu powinno być wykonywane warstwami, a każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika określonego przez właściciela drogi, nie mniejszego niż 95% ZMP. Poza drogami zasypki zagęścić do 85% ZMP. Zasypkę przepompowni zagęścić mechanicznie do 95% wg ZMP.

Grubość zagęszczanych warstw zasypki, sposób zagęszczenia oraz użyty materiał, powinny być zgodne z projektem jednakże ich grubość nie powinna być większa niż:

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

Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%.

Grunt użyty do zasypki nie może być zamrożony ani zawierać zanieczyszczeń.

Prawidłowe wykonanie podłoża pod rury i obsypki jest warunkiem trwałości i uzyskania odpowiedniej wytrzymałości przewodów. Użycie nieodpowiedniego gruntu i mniejsze jego zagęszczenie doprowadzić może do trwałego odkształcenia lub zniszczenia rur.

Do wykonania obsypki użyć materiału o granulacji  $0,2 \text{ mm} \div 2,0 \text{ mm}$ .

## **5.7 Zagęszczanie gruntu**

Ustalony stopień zagęszczenia gruntu powinien być potwierdzony przez odpowiednie badania. Użyte do podsypki, obsypki i zasypki grunty powinny być zgodne z projektem i PN-B-03020. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%.

Zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami przy zachowaniu optymalnej wilgotności gruntu.

Należy zachować ostrożność przy zagęszczaniu pierwszej warstwy obsypki, aby uniknąć unoszenia się rurociągów sieci. Jest to szczególnie istotne w przypadku rurociągów sieci kanalizacyjnej systemu grawitacyjnego. Podczas wykonywania tych prac należy jednocześnie prowadzić roboty związane z usuwaniem zastosowanego oszalowania ścian wykopów.

## **5.8 Układanie geowłókniny**

Wykonując roboty należy stosować się do instrukcji producenta geowłókniny.

Podłoże, na którym układany jest geosyntetyk powinno być jednorodne, wyrównane i pozbawione elementów o ostrych krawędziach.

Układany pas geowłókniny powinien na całej szerokości przylegać do warstwy gruntu rodzimego lub warstwy podsypki. Z tego względu obudowa ścian wykopu musi być wciągana sukcesywnie w miarę wykonywania zasypki (w gruntach niespoistych) bądź zagłębiania jedynie do wysokości stropu obsypki (w gruntach spoistych)

## **5.9 Składowanie ukopanego gruntu**

Ukopany grunt powinien być, zgodnie z projektem bezpośrednio ładowany na środki transportowe i niezwłocznie przetransportowany na miejsce tymczasowego składowania zlokalizowane w odległości max. 1,0 km od wykopu.

Na przewidzianych w projekcie odcinkach wykopów na odkład grunt nadający się do wykorzystania składować jednostronnie, w odległości 1,0 m wzdłuż krawędzi wykopu.

Odkłady gruntu powinny być wykonane w postaci nasypów o wysokości do 2 m, o nachyleniu skarp 1 : 1,5 i spadku korony 2 do 5%.

Składowisko odpadów Wykonawca znajdzie we własnym zakresie. W cenie jednostkowej robót ziemnych należy ująć opłaty za składowanie i utylizację gruntu, chyba, że Umowa wskazuje inną formę płatności (ryczałt).

Drogi transportu urobku ziemnego należy utrzymywać w należyтым porządku.

## **5.10 Istniejące przeszkody - uzbrojenie podziemne**

Na trasie projektowanych sieci występują kolizje z istniejącym uzbrojeniem:

- kablami energetycznymi (NN),
- kablami telekomunikacyjnymi,
- siecią wodociągową,
- kanalizacją deszczową,

Zadaniem Wykonawcy jest, przed rozpoczęciem jakichkolwiek prac ziemnych, zaktualizowanie informacji dotyczących lokalizacji wszystkich istniejących sieci podziemnych oraz nadziemnych - kabli , słupów itp..

Jeśli stwierdzone zostaną istniejące przewody lub kable w obrębie projektowanego wykopu, obowiązkiem Wykonawcy jest wykonać przekopy kontrolne w celu potwierdzenia ich przebiegu i ustalenia faktycznych rzędnych posadowienia kanałów. W przypadku natrafienia na niezaewidencjonowaną kolizję Wykonawca zobowiązany jest zawiadomić odpowiednią jednostkę branżową, a gdy nie jest znana - powiadomić Inwestora i wstrzymać roboty do wyjaśnienia. Odpowiedzialność za wszelkie uszkodzenia istniejącego uzbrojenia spowodowane przez Wykonawcę i z własnej winy poniesie sam Wykonawca. Ponadto winien on niezwłocznie powiadomić Inspektora Nadzoru oraz właściciela instalacji i urządzeń o powstałych uszkodzeniach i naprawić je na własny koszt, nie powodując opóźnień w realizacji całego zadania.

Napotkane w obrębie wewnętrznym wykopu przewody i kable należy zabezpieczyć odpowiednio do wymagań użytkowników tych urządzeń, a prace w ich pobliżu prowadzić z zachowaniem szczególnej ostrożności.

Skrzyżowanie projektowanego przewodu z ewentualnymi istniejącymi sieciami (do średnicy  $\varnothing$  500 włącznie) zabezpieczyć poprzez podwieszenie  $\varnothing$ 10 mm lub typowe pasowe na dwuteownikach NP 180 / L = 3-4 m ułożonych na palach podporowych 14 x 14 cm.

W przypadku kolizji z kablami energetycznymi i telekomunikacyjnymi zastosować zabezpieczenia z rur dwudzielnych PE –HD (zabezpieczenie stałe). Prowadzenie robót w rejonie kolizji z siecią energetyczną WN może się odbywać jedynie przy wyłączonym zasilaniu.

Przy zasypywaniu wykopów wymagane jest bardzo dokładne zagęszczenie gruntu, aby nie dopuścić do nadmiernego osiadania ziemi i późniejszego zarwania kolizyjnych przewodów.

**W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia w trakcie prowadzenia prac punktów osnowy geodezyjnej należy je bezwzględnie odtworzyć. Odtworzenie osnowy wykonane być musi przez uprawnioną jednostkę geodezyjną na koszt Wykonawcy.**

Wykonywanie prac budowlanych na niektórych odcinkach wiązać się może z zagrożeniem pojedynczych drzew.

Drzewa muszą być chronione. Pień powinien być zabezpieczony przed ewentualnymi uszkodzeniami, np. deskami i starymi oponami lub za pomocą deskowania wiązanego do drzewa powrozami w celu ochrony przed uderzeniami. Zabezpieczenie pni drzew za pomocą mat słomianych jest niewystarczające.

W wyniku prac ziemnych może nastąpić uszkodzenie korzeni i redukcja systemu korzeniowego oraz odkrywanie korzeni i związane z tym przesychanie i przemarzanie korzeni. W celu zabezpieczenia systemu korzeniowego należy:

- wszelkie prace ziemne wykonywać ręcznie,
- odsłonięte korzenie okryć matami ze słomy, tkanin workowych itp.; maty mogą być przykołkowane do ściany wykopu, powinny chronić korzenie przed mrozem lub przesuszeniem, latem należy je zwilżać,
- wykonać ekran korzeniowy; w ręcznie wykonanym wykopie należy od strony drzewa odciąć i zabezpieczyć odpowiednim środkiem korzenie; od strony wykopu wbić paliki i rozwiesić tkaninę workową; rów napełnić dwiema warstwami: poniżej zasięgu korzeni – martwicą mineralną (pospółka żwirowo-piaskowa), powyżej – ziemią urodzajną, tam, gdzie jest to możliwe prowadzić prace systemem tunelowym.

Powyższe prace powinny być prowadzone przez firmę specjalistyczną.

Zabezpieczenie drzew ująć w cenie jednostkowej wykopu.

### **5.11 Roboty ziemne przy wykonywaniu dróg**

Ogólne wytyczne wykonania robót ziemnych podano w punkcie 5.1.

Roboty drogowe należy wykonać zgodnie z DP oraz ST RD-06 „Roboty drogowe”.

Podłoże gruntowe przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni musi być zagęszczone zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-S-02205. Drogi samochodowe. Roboty ziemne.

Grunt pod nawierzchnie należy zagęścić do uzyskania wskaźnika min.  $I_s = 1,0$  chyba, że Dokumentacja Projektowa wskazuje inaczej.

Wilgotność zagęszczanego zasypu powinna być równa wilgotności optymalnej gruntu lub wynosić co najmniej 80% jej wartości. Dotyczy to gruntów spoistych. Dla gruntów sypkich warunek ten nie musi być zachowany. Wartość wilgotności optymalnej powinna być określona laboratoryjnie.

### **5.12 Metoda bezwykopowa**

Technologię i oprzyrządowanie należy dobrać tak, aby uniknąć ubytku gruntów i zminimalizować osiadanie lub unoszenie się gruntu. Należy uzgodnić ją z Inżynierem / Inspektorem nadzoru.

Ponadto przyjęta przez Wykonawcę technologia przejścia bezwykopowego uwzględniać musi dostępność miejsca na wykonanie komory startowej i końcowej, których parametry zależne są od wy-



boru metody przejścia oraz zastosowanego sprzętu do przewiertów. Wielkość komór musi być dostosowana do warunków lokalnych i nie powodować konfliktów ani zagrożenia np. utrudnień w ruchu. Komory startowe muszą być utrzymywane w stanie suchym.

Komory przewiertowe (robocza i końcowa) przy przejściach poprzecznych pod drogami powinny być oddalone od krawędzi jezdni min 1,0 m z każdej strony.

Ściany wykopów jamistych pod komory należy umocnić typowymi systemowymi obudowami do wykopów. Wszystkie roboty ziemne i odwodnienia przy komorach wykonać wg zasad jw. dla wykopów liniowych.

Roboty bezwykopowe należy wykonać zgodnie z PN-EN-12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych” oraz ST MB-04 „Metody bezwykopowe: przewierty, przeciski”.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady dotyczące kontroli jakości robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne” , pkt 6

Kontrolę robót wykopowych prowadzić zgodnie z PN-B-10736, PN-EN 1610, PN-EN 12889 PN-EN 805.

Kontroli zgodności z projektem podlegają: prace przygotowawcze; zabezpieczenie terenu wokół wykopów z wolnym pasem wzdłuż wykopów; obudowa ścian wykopów pionowych; zabezpieczenie krzyżujących się z wykopem urządzeń podziemnych; zejścia do wykopów; odwodnienia; podłoże; wzmocnienie geowłókniną.

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

W czasie wykonywania robót ziemnych badaniom podlegać będzie:

- wytyczenie,
- odchyłki od wytyczenia zgodnie z pkt. 5.2,
- rzędne wykopu ziemnego
- jakość utrzymania wykopu w stanie suchym,
- jakość wykonania warstwy wyrównawczej - nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm
- stopień zagęszczenia obsypki
- stopień zagęszczenia zasypki

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne” , pkt 7.

### **7.2 Zasady określania ilości robót**

Długości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> jako długość pomnożona przez średni przekrój wg objętości wykopu w stanie rodzimym. Ilość igłofiltrów przyjmować w [ szt.] w podziale na głębokość i rodzaj wpłukiwania. Ilość kolizji i studzienek zbierających odwodnieniowych przyjmować w [szt.]. Izolacje z geowłókniny obliczać w m<sup>2</sup> powierzchni izolowanej.

### **7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót muszą być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji. Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **7.4 Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi w karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca, szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inspektorem nadzoru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ustalenia dotyczące odbioru robót określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 8.

Obowiązują następujące odbiory robót ziemnych:

- odbiór materiałów
- odbiór częściowy robót
- odbiór końcowy robót
- ocena wyników odbioru

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ustalenia dotyczące podstaw płatności określone zostały w ST WO-00 „Wymagania ogólne”, pkt 9.

Cena wykonania robót powinna obejmować roboty podstawowe, pomocnicze, przygotowawcze i towarzyszące.

Ceny odwodnień powinny uwzględniać czas pompowań do momentu ukończenia montażu kanałów.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

W trakcie realizacji zadania obowiązujące będą postanowienia bieżącej edycji lub poprawki, odpowiednich norm i przepisów wymienionych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Niewyszczególnienie w opracowaniu jakichkolwiek obowiązujących aktów prawnych nie zwalnia Wykonawcy od ich stosowania.

**Załącznik 1**  
**Podział gruntów na kategorie**

Rodz. gruntu	Grupa gruntów					Możliwość użycia do obsypki
	#	Typowa nazwa	Sym-bol*	Cechy charakterystyczne	Przykłady	
sypkie	1	Żwir o nieciągłym uziarnieniu	(GE) [GU]	Stroma krzywa uziarnienia, dominacja jednej frakcji	Kamień łamany, żwir rzeczny i morski, żwir morenowy	TAK
		Żwir o ciągłym uziarnieniu, pospółka	[GW]	Ciągła krzywa uziarnienia, dominacja kilka frakcji	skoria, pył wulkaniczny	
		Pospółka o nieciągłym uziarnieniu	(GI) [GP]	Schodkowa krzywa uziarnienia, brak niektórych frakcji		
	2	Piasek o nieciągłym uziarnieniu	(SE) [SU]	Stroma krzywa uziarnienia, dominacja jednej frakcji	Piaski wydmore, naniesione, dolinowe i nieckowe	TAK
		Piasek o ciągłym uziarnieniu, pospółka	[SW]	Ciągła krzywa uziarnienia, kilka frakcji	Piaski morenowe, tarasowe i brzegowe	
		Pospółka	(SI) [SP]	Schodkowa krzywa uziarnienia, brak niektórych frakcji		
sypkie	3	Żwir ilasty, pospółka ilasta o nieciągłym uziarnieniu	[GM] (GU)	Nieciągłe uziarnienie, zawartość frakcji ilastej	Zwietrzały żwir, rumosz skalny, żwir gliniasty	TAK
		Żwir gliniasty, pospółka gliniasta o nieciągłym uziarnieniu	[GC] (GT)	Nieciągłe uziarnienie, zawartość drobnej gliny		
		Piasek ilasty, mieszanka piaskowo-ilasta o nieciągłym uziarnieniu	[SM] (SU)	Nieciągłe uziarnienie, zawartość drobnego iłu	Piasek nawodniony, piasek gliniasty, less piaskowy	
		Piasek gliniasty, mieszanka piaskowo-gliniasta o nieciągłym uziarnieniu	[SC] (ST)	Nieciągłe uziarnienie, zawartość drobnej gliny	Piasek gliniasty, glina aluwiana, margiel	
spoisłe	4	İł nieorganiczny, piasek drobny, mączka kamienna, piasek gliniasty i ilasty	[ML] (UL)	Słaba stabilność, szybka reakcja mechaniczna, plastyczność zerowa do małej	Less, glina piaszczysta	NIE
		Głina nieorganiczna, bardzo plastyczna glina	[CL] (TA) (CTL) (TM)	Stabilność średnia do bardzo dobrej, niezbyt wolna reakcja mechaniczna, plastyczność niska do średniej	Margiel aluwiany, glina	
organiczne	5	Grunt sypki wielofrakcyjny z domieszką humusu	[OK]	Domieszki roślinne i nieroślinne, odór gnilny, mały ciężar objętościowy, duża porowatość	Humus, piasek kredowy, tuf	NIE
		İł organiczny i organiczna mieszanka glinowo-iłowa	[OL] (OU)	Średnia stabilność, reakcja mechaniczna wolna do bardzo szybkiej, plastyczność niska do średniej	Kreda morska, humus	
		Głina organiczna, glina z domieszkami organicznymi	[OH] (OT)	Wysoka stabilność, brak reakcji mechanicznej, plastyczność średnia do wysokiej	Muł, glina formierska	
	6	Torf, inne grunty wysoko-organiczne	[Pt] (HN) (HZ)	Torf rozkładowy, włóknisty w kolorach od brązowego do czarnego	Tof	NIE
		Muły	[H]	Szlam osadzony na dnie cieku, często zmieszany z piaskiem/gliną/kredą bardzo miękkie	Muły	

\* Oznaczenia zostały zaczerpnięte z dwóch źródeł. Oznaczenia w nawiasach kwadratowych {...} pochodzą z brytyjskiej normy BS 5930. Oznaczenia w nawiasach okrągłych (...) pochodzą z niemieckiej normy Din 18196