

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST.01.01

ROBOTY ZIEMNE I ROZBIÓRKOWE

SPIS TREŚCI

1.	CZĘŚĆ OGÓLNA	28
1.1.	Nazwa zamówienia	28
1.2.	Przedmiot i zakres Specyfikacji Technicznej	28
1.3.	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	28
1.4.	Prace towarzyszące i roboty tymczasowe.....	28
1.4.1.	Dokumentacja Wykonawcy	28
1.4.2.	Prace geodezyjne.....	28
1.4.2.1.	Wymagania ogólne	28
1.4.2.2.	Zakres prac geodezyjnych	28
1.4.3.	Rozbórka nawierzchni	29
1.5.	Informacje o terenie budowy	29
1.5.1.	Informacje ogólne.....	29
1.5.2.	Warunki gruntowe	29
1.6.	Rodzaje robót wg CPV	29
1.7.	Niektóre określenia podstawowe	29
2.	MATERIAŁY I WYROBY	29
2.1.	Właściwości materiałów	29
2.2.	Transport i składowanie materiałów i wyrobów	30
3.	SPRZĘT I MASZyny	30
4.	ŚRODKI TRANSPORTU.....	30
5.	WYKONANIE ROBÓT	30
5.1.	Wymagania ogólne.....	30
5.1.1.	Zagrożenia w trakcie robót.....	30
5.1.2.	Zabezpieczenie wykopów	31
5.2.	Wymagania szczegółowe	31
5.2.1.1.	Zdjęcie warstwy humusu.....	31
5.2.1.2.	Wykopy liniowe	31
5.2.1.3.	Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym	31
5.2.1.4.	Zabezpieczenia ścian wykopów	32
5.2.1.5.	Podsypka pod rurociągi.....	32
5.2.1.6.	Obsypka rurociągów	32
5.2.1.7.	Wymiana gruntu	33
5.2.1.8.	Zasady wykorzystania gruntów	33
5.2.1.9.	Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie	33
5.2.2.	Odwodnienie wykopów	34
5.2.2.1.	Wymagania ogólne	34
5.2.2.2.	Odwodnienie wykopów drenażem.....	34
5.2.2.3.	Odwodnienie igłofiltrami	34
5.2.2.4.	Pompowanie wody	34
5.3.	Tolerancje wymiarowe	34
5.3.1.	Wykopy i nasypy w robotach liniowych	34
5.3.1.1.	Wykopy	34
5.3.1.2.	Nasypy	35
5.3.1.3.	Podsypka	35
5.3.2.	Wykopy i nasypy w robotach drogowych	35
6.	KONTROLA, BADANIA I ODBIORY	35
6.1.	Kontrola jakości robót	35
6.2.	Badania i pomiary	35
6.2.1.	Roboty ziemne	35
6.2.2.	Odwodnienie wykopów	36
6.2.2.1.	Badania granulometryczne.....	36
6.2.2.2.	Badania fizyczno – chemiczne wody.....	36
6.3.	Działania związane z odbiorem robót	36

7.	PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT.....	36
7.1.	Przedmiar robót.....	36
7.2.	Obmiar robót.....	36
8.	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	36
8.1.	Odbiór robót	36
8.2.	Dokumenty do odbioru końcowego.....	37
9.	ROZLICZENIE ROBÓT POMOCNICZYCH I TOWARZYSZĄCYCH.....	37
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA	37
10.1.	Elementy Dokumentacji Projektowej	37
10.2.	Normy	37
10.3.	Inne	37

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Nazwa zamówienia

**„KANALIZACJA SANITARNA UL. ŹRÓDLANA W CZERWONAKU
OD UL. LEŚNEJ DO UL. ZDROJE (ODCINEK S12-S17)”**

1.2. Przedmiot i zakres Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ST.01.01 "Roboty ziemne i rozbiórkowe" odnosi się do wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót w ramach projektu pn. "Kanalizacja sanitarna ul. Źródłana w Czerwonaku od ul. Leśnej do ul. Zdroje (odcinek od S12-S17" Specyfikację Techniczną jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia i wykonania Robót opisanych w pkt. 1.3.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania robót ziemnych dla rurociągów wraz z odwodnieniem wykopów, oraz rozbiórki nawierzchni dróg gminnych w których prowadzone będą roboty.

Należy wykonać roboty ziemne dla:

- ◆ rurociągów z rur kamionkowych DN 200 mm ok. 157,8 m
- ◆ studzienek z elementów pref. 1000/ 1200 mm 5 szt.
- ◆ rurociągów z rur PVC o średnicy 160 mm ok. 8,8 m

1.4. Prace towarzyszące i roboty tymczasowe

1.4.1. **Dokumentacja Wykonawcy**

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy.

Zakres dokumentacji do opracowania przez Wykonawcę :

- (1) Projekt organizacji ruchu dla robót w pasie drogowym uzgodniony z zainteresowanymi instytucjami według obowiązujących procedur wraz z uzyskaniem stosownych pozwoleń i zezwoleń na zajęcie pasa drogowego
- (2) Szczegółowy Projekt odwodnienia wykopów na czas wykonywania robót
- (3) Niezbędne rysunki szczegółowe zabezpieczenia ścian wykopów

Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkiego rodzaju instrukcji i dokumentów opisanych w szczegółowych warunkach umowy.

1.4.2. **Prace geodezyjne**

1.4.2.1. Wymagania ogólne

Wymagania ogólne zawiera ST 00.00 Wymagania ogólne

1.4.2.2. Zakres prac geodezyjnych

Prace geodezyjne dla rurociągu tłoczego:

- ◆ Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe głównych osi przewodów
- ◆ Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe załamań osi przewodów
- ◆ Wytyczenie sytuacyjno-wysokościowe uzbrojenia technicznego kanałów i przewodów
- ◆ Wykonanie pomiarów powykonawczych rurociągów w wykopie przed zasypaniem

- ◆ Wyznaczenie lokalizacji studzienek

1.4.3. **Rozbiórka nawierzchni**

Trasa rurociągów przebiega w pasie drogowym drogi gminnej, o nawierzchni gruntowej z warstwą tłucznia kamiennego. Rozbiórce podlega nawierzchnia gruntowa z warstwą tłucznia.

Przed przystąpieniem do rozbiórek Wykonawca zgłosi i uzgodni termin rozpoczęcia robót z gestorem dróg i ulic. Roboty obejmują rozbiórkę i usunięcie z terenu budowy elementów wzmocnienia dróg.

Materiał z rozbiórki należy załadować na środki transportowe i wywieźć. Wszelkie koszty związane z transportem i składowaniem na wysypisku ponosi Wykonawca.

1.5. **Informacje o terenie budowy**

1.5.1. **Informacje ogólne**

Informacje o terenie budowy ujęto w ST 00.00 Wymagania ogólne.

1.5.2. **Warunki gruntowe**

Warunki gruntowo-wodne określone zostały za pomocą próbných wierceń i opracowane w „Opinii o warunkach gruntowo-wodnych...”. Opinia jest dostępna do wglądu w Dokumentacji Projektowej Zamawiającego.

1.6. **Rodzaje robót wg CPV**

Grupa robót: **45100000-8** Przygotowanie terenu pod budowę

1.7. **Niektóre określenia podstawowe**

Użyte w ST wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco i odczytywać w powiązaniu z definicjami podanymi ST 00.00

- (1) **ST** - niniejsza Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót ST 01.01 „Roboty ziemne i rozbiórkowe”
- (2) **wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru: $I_s = pd/pds$
gdzie:
 pd – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3]
 pds – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych badana zgodnie z normą BN-77/8931-12, [Mg/m^3]
- (3) **odkład** – miejsce wbudowania lub składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów

2. **MATERIAŁY I WYROBY**

2.1. **Właściwości materiałów**

Piasek na podsypkę i obsypki rur powinien odpowiadać wymaganiom wg normy PN-EN 13043:2004.

Do wykonania obsypki zaleca się stosowanie materiału ziarnistego, piasków grubo i średnioziarnistych o średnicy zastępczej ziarna $0,15 > d > 0,20$.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4].

Jeżeli grunty rodzime spełniają powyższe wymagania mogą być stosowane do wykonanie podsypek i obsypek rur.

2.2. Transport i składowanie materiałów i wyrobów

Kruszywa i grunt z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i nadmiernym zwilgoceniem.

Kruszywo należy składować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi rodzajami i frakcjami kruszyw.

3. **SPRZĘT I MASZyny**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robot. Sprzęt używany do Robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w ST, lub projekcie organizacji Robot; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

4. **ŚRODKI TRANSPORTU**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym Kontaktem.

Załadunek, transport i rozładunek materiałów i urządzeń powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami producentów materiałów.

5. **WYKONANIE ROBÓT**

5.1. Wymagania ogólne

W trakcie prowadzenia robót ziemnych należy stosować się o postanowień norm:

- ◆ *PN-B-10736:1999, PN-B-06050:1999 przy robotach liniowych i obiektowych*
- ◆ *PN-S-02205:1998 przy robotach drogowych*

W czasie wykonywania robót należy przestrzegać wytycznych ochrony podłoża gruntowego zawartych w poz. 2.4. PN-81/B-03020, nie dopuszczając do naruszenia jego struktury, nadmiernego nawilgocenia lub przemarznięcia.

Podczas prowadzenia wykopów należy prowadzić segregację ziemi. Grunty przeznaczone do zasypki należy składować wzdłuż wykopów lub na tymczasowych składowiskach. Miejsce tymczasowych składowisk należy uzgodnić z Zamawiającym.

Wykonawca winien uwzględnić w cenie za wykonanie robót ziemnych: wszelkie opłaty za składowanie gruntu, odpadów, śmieci i odpadów niebezpiecznych.

5.1.1. **Zagrożenia w trakcie robót**

W trakcie realizacji zadania należy zwrócić szczególną uwagę na:

- ◆ *prowadzenie prac w wykopach, ze względu na możliwość osunięcia się źle zabezpieczonej krawędzi wykopu*
- ◆ *prowadzenie prac w rejonie pasów drogowych ze względu na uciążliwości i niebezpieczeństwo związane z ruchem pojazdów i ruchem pieszych*

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie kamieni, usunięcie roślinności (trawy, krzewów), urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych.

W przypadku posadowienia obiektu w warstwie gliny piaszczystej, gliny pylastej, nie dopuścić do nawodnienia gliny wodami opadowymi ze względu na możliwość uplastycznienia.

5.1.2. Zabezpieczenie wykopów

Wykonawca zobowiązany jest do oznakowania trenu prowadzonych robót ziemnych, zabezpieczenia wykopów przed dostępem osób trzecich.

Do wygradzania miejsca robót należy użyć zwykłych zapór drogowych.

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania wymagań określonych w RMI z 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220 z 2003 r. poz. 2181).

5.2. Wymagania szczegółowe

5.2.1.1. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy rekultywacji, umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, sadzeniu drzew i krzewów.

Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych.

Grubość zdejmowanej warstwy zależna jest od głębokości jego zalegania, potrzeb jego wykorzystania na budowie, humus należy segregować od innych gruntów z wykopów.

5.2.1.2. Wykopy liniowe

Dla potrzeb budowy rurociągów należy stosować wykopy ciągłe, wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych umocnionych i rozpartych.

Odspajanie gruntu w wykopie może być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

Odkład urobku powinienn być dokonany tylko po jednej stronie wykopu w odległości, co najmniej 0,60 m od krawędzi wykopu lub bezpośrednio ładowany na samochody.

Roboty można wykonywać mechanicznie do głęb. około 20 cm powyżej dna wykopu, pozostałą część należy wykonać ręcznie. Ostatnią warstwę należy usunąć bezpośrednio przed ułożeniem przewodów i posadowieniem obiektów. W przypadku przegłębienia wykopów poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem nadzoru, celem podjęcia odpowiednich decyzji.

Ręczne wykopy wymagane są też w przypadku zbliżania się do istniejącego uzbrojenia terenu i w tym przypadku wykop należy wykonywać pod nadzorem Inspektora nadzoru.

5.2.1.3. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem podziemnym

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca dokona wzrokowej weryfikacji lokalizacji kabli, instalacji i innych elementów uzbrojenia terenu, które nie są ujęte w Dokumentacji Projektowej.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca jest zobowiązany do:

- ◆ *powiadomienia użytkownika uzbrojenia terenu*
- ◆ *wykonania wykopów kontrolnych w celu określenia posadowienia przewodu kolizyjnego*
- ◆ *zabezpieczenia istniejącego drzewostanu*

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby powinny być podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Wszelkie prace w obrębie istniejącego uzbrojenia należy wykonywać ręcznie.

W przypadku konieczności naruszenia lub przerwania istniejących instalacji Wykonawca nie podejmie żadnych działań bez powiadomienia o tym Zamawiającego i przed ustaleniem odpowiednich poczynań. Wykonawca będzie odpowiedzialny za powzięcie wszelkich koniecznych środków w celu ochrony, utrzymania i tymczasowego dostępu do tego typu usług, z których korzystanie zostało w wyniku robót uniemożliwione.

Zastrzega się, że na projektowanej trasie rurociągu mogą występować kolizje z istniejącym uzbrojeniem terenu nie uwzględnione w Dokumentacji Projektowej, w związku z tym do obowiązków Wykonawcy należy :

- ◆ *zgłoszenie rozpoczęcia robót do instytucji uzgadniających Dokumentację Projektową*
- ◆ *zapewnienie wymaganego nadzoru tych instytucji podczas prowadzenia robót*

- ♦ *zlokalizowanie uzbrojenia podziemnego za pomocą ręcznych próbnych przekopów i rowków poszukiwawczych*

Do obowiązków Wykonawcy należy również przebudowa tych instalacji w uzgodnieniu z ich właścicielami oraz Inspektorem nadzoru i projektantem.

Odsłonięte odcinki krzyżującego się uzbrojenia zabezpieczyć. Kolizje rozwiązywać sukcesywnie z budową rurociągów, prace prowadzić pod nadzorem upoważnionych Zarządców sieci.

Istniejące przewody przechodzące przez wykop należy zabezpieczyć deskami podwieszonymi za pomocą łańcuchów do belki drewnianej ułożonej nad istniejącym uzbrojeniem na wierzchu wykopu. Kable energetyczne oraz teletechniczne dodatkowo zabezpieczyć rurami ochronnymi dzielonymi.

Na projektowanej trasie rurociągów wystąpią kolizje z następującym uzbrojeniem podziemnym (uzbrojenie uwzględnione w Dokumentacji Projektowej) :

- ♦ *wodociąg*
- ♦ *kanalizacja*
- ♦ *kable energetyczne, kable energetyczne WN*
- ♦ *kable telefoniczne*
- ♦ *gazociąg*
- ♦ *inne uzbrojenie*

5.2.1.4. *Zabezpieczenia ścian wykopów*

Niezależnie od rodzaju gruntu, wykopy o ścianach pionowych muszą być zabezpieczone przed obsuwaniem ziemi za pomocą obudowy.

Umocnienie ścian wykopów musi być zgodne z wymaganiami RMI z dnia 06.02.2003 r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Należy stosować elementy obudowy ścian wykopów wg normy PN-B-10736:1999. Rozstaw rozparcia lub podparcia powinien być dostosowany do występujących warunków. Należy prowadzić ciągłą kontrolę stanu obudowy, w szczególności rozparcia lub podparcia ścian w stosunku do poziomu terenu, (co najmniej 15 cm ponad poziom terenu). Należy przestrzegać usytuowania koparki w odległości, co najmniej 0,6 m poza klinem odłamu dla każdej kategorii gruntu.

Obudowę należy zakładać stopniowo w miarę pogłębiania wykopu, a w czasie zasypki i zagęszczania stopniowo rozbierać.

5.2.1.5. *Podsypka pod rurociągi*

Podłoże powinno być przygotowane z piasków średnio i grubo ziarnistych zgodnie z wymaganiami pkt 7 normy PN-EN 1610. Wymagane jest podłużne wyprofilowanie dna z zaprojektowanym spadkiem, stanowiące łożysko nośne rury.

Ewentualne ubytki w wysokości podłoża należy wyrównywać wyłącznie piaskiem.

W celu zwiększenia nośności podsypkę należy zagęścić. Powierzchnia podsypki ma zapewniać swobodny odpływ wody oraz być ciągłą i gładką. Zaleca się, aby górna warstwa podłoża o grub. 0,03 m pozostała niezagęszczona, co umożliwi osiadanie rury.

Wykonawca dokona zagęszczenia wykonywanego podłoża do I_s nie mniej niż 0,98.

Należy wykonać podsypkę piaskową o grubości 15 cm pod rurociągi oraz grubości 10 cm pod studzienki rewizyjne.

5.2.1.6. *Obsypka rurociągów*

Ze względu na możliwość naruszenia struktury obsypki przy demontażu umocnienia ścian wykopu należy zachować następujący sposób ich wykonania:

- ♦ *obsypkę wykonywać warstwami z jednoczesnym demontażem umocnienia ścian przydennej części wykopu*
- ♦ *zagęszczenie warstwy obsypki należy wykonać po demontażu pasa umocnienia ścian wykopu w jej obrębie*
- ♦ *po zagęszczeniu pierwszej warstwy ułożyć kolejną, zdemontować umocnienie ścian wykopu w jej obrębie, zagęścić itd.*

Obsypkę należy wykonywać z zachowaniem dostępu do dołka montażowego. Dołki montażowe ulegają zasypaniu piaskiem po próbie szczelności złącz danego odcinka.

Użyty materiał i sposób wykonania nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie:

- ♦ *grubość warstwy ochronnej wynosi 0,30 m ponad wierzch rurociągu*

- ♦ materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej jest grunt nieskalisty, bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno- i średnioziarnisty wg PN-86/B-02480
- ♦ zagęszczenie do wskaźnika $I_s=0,98$ wg Proctora - materiał zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej należy zagęścić ubijakiem ręcznym po obu stronach przewodu, zgodnie z PN-B-06050:1999 [7].
Najistotniejsze jest zagęszczenie i podbicie gruntu w tzw. pachwinach przewodu.

Po sprawdzeniu ułożenia rurociągu i złączy przez Inspektora nadzoru i po pomyślnej wstępnej próbie szczelności, każde zagłębienie pod złącze należy dokładnie wypełnić materiałem ziarnistym i dokładnie ubić, do uzyskania współczynnika zagęszczenia, jak wierzchnia warstwa podsypki.

5.2.1.7. Wymiana gruntu

W wykopach wykonanych na terenie przewidzianym pod zabudowę nawierzchnią asfaltową należy dokonać wymiany gruntu na piasek (w przypadku złego gruntu rodzimego). Zasypkę piaskową należy zagęścić do współczynnika 0.98 wg Proctora a górną jej część grubości 20 cm do wskaźnika 1.0 zgodnie z normą dotyczącą dróg samochodowych.

W trakcie wymiany gruntu i po jej zakończeniu dokonywać badań zagęszczenia gruntu.

5.2.1.8. Zasady wykorzystania gruntów

Wywóz nadmiaru wydobytego gruntu z wykopu, zapewnienie terenów na odkład oraz uregulowanie wszelkich opłat za składowanie gruntu, należy do obowiązków Wykonawcy.

Wywóz urobku obejmuje załadunek, transport z miejsca załadunku do miejsca rozładunku, rozładunek wraz z wszystkimi kosztami zdeponowania.

W przypadku zdeponowania tymczasowego obejmuje także ponowny załadunek i powrót na miejsce wbudowania.

W przypadku korzystania z dróg publicznych przy przewozie urobku Wykonawca zwróci szczególną uwagę na ich dopuszczalne obciążenia eksploatacyjne oraz na zachowanie czystości. Wykonawca zastosuje odpowiednie środki dla ochrony dróg publicznych przed nanoszeniem ziemi przez opony własnych środków transportu lub będzie je regularnie oczyszczał.

Po ukończeniu zasypywania wykopu teren należy przywrócić do stanu pierwotnego.

5.2.1.9. Zasypanie wykopów i ich zagęszczenie

Wykop zasypywać warstwami wg normy PN-S-02205:1998 każdą warstwę zagęszczając mechanicznie z polewaniem wodą do uzyskania wskaźnika zagęszczenia I_s :

- ♦ wykop = co najmniej 0.98
- ♦ ostatnia warstwa gruntu grubości 20 cm = co najmniej 1.00

Wykop należy zasypać gruntem piaszczystym. W przypadku pojawienia się w gruntach piaszczystych przewarstwień gruntów spoistych, grunty te należy wymienić na piaszczyste.

Mechaniczne zagęszczanie gruntu można rozpocząć, gdy nad wierzchem rury znajduje się min. 0.30 m obsypki.

Grubość pojedynczej warstwy zagęszczanej jest uzależniona od rodzaju używanego sprzętu do zagęszczenia. Wykonawca sam dobiera sprzęt i jest całkowicie odpowiedzialny za wybranie metody robót w celu prawidłowego zagęszczenia gruntu.

W trakcie robót ziemnych należy dokonywać stałej kontroli wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw. Grunt winien zostać zbadany wg PN-88/B-04481 Grunty budowlane, badanie próbek gruntu.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy jest niewystarczające, Wykonawca winien po spulchnieniu warstwy doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Dopuszcza się zasypkę wykopów gruntem rodzimym z wykopów w przypadku, gdy grunty te odpowiadają wymaganiom umożliwiającym zagęszczenie gruntu.

Do zasypania wykopów można przystąpić po przeprowadzeniu próby szczelności, sprawdzeniu i zabezpieczeniu wszystkich złączy.

Teren po ułożeniu rurociągów zlokalizowanych w pasie zieleni należy pokryć warstwą humusu o grubości, co najmniej 15 cm i obsiać trawą.

5.2.2. Odwodnienie wykopów

5.2.2.1. Wymagania ogólne

Wykonawca dokona uzgodnień z odpowiednimi jednostkami administracji w zakresie zrzutu wody z wykopów i uzyska odpowiednie pozwolenia. Wszelkie ewentualne opłaty należy ująć w cenie za wykonanie robót.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych.

Po zakończeniu prac związanych z odwodnieniem wykopów Wykonawca musi zadbać o to, aby nie doszło do niepożądanego odpływu lub obniżenia poziomu wód gruntowych.

Zakres robót odwodnieniowych należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowych i wodnych w trakcie wykonywania robót

Wykonawca opracuje szczegółowe projekty odwodnienia wykopów.

5.2.2.2. Odwodnienie wykopów drenażem

W wypadku występowania wody gruntowej, możliwej do usunięcia przy pomocy poziomego układu drenażowego, układ drenażowy należy zlokalizować w szerokości strefy kanałowej.

W dniu wykopu, należy ułożyć przewód drenujący z rur PE lub PVC w warstwie filtracyjnej grub. 20 cm ze żwiru lub tłucznia kamiennego. Rurę drenarską należy podłączyć do studzienki zbiorczej osadzonej w przegłębianym wykopie. Studzienki zbiorcze z kręgów betonowych min. \varnothing 0.40 m osadzone w przegłębianym wykopie rozstawione, co ok. 50.0 m

Pompowanie wody pompami zatapialnymi lub innymi.

Po ułożeniu kanału i przeprowadzonych próbach jego szczelności drenaż zostaje wyłączony z eksploatacji a studzienki zbiorcze zdemontowane.

Zakres robót do wykonania:

- ◆ drenaż z rur PVC \varnothing 50 mm
- ◆ podsypka i obsypka drenażu
- ◆ studzienki zbiorcze drenażu
- ◆ pompowanie wody

5.2.2.3. Odwodnienie igłofiltrami

Urządzenia odwadniające należy wykonać przed przystąpieniem do robót ziemnych i kontrolować oraz konserwować przez czas trwania robót.

Wykonanie robót wymaga odwodnienia wykopów ciągłych igłofiltrami zakładanymi wzdłuż wykopu, po obu stronach, w odległości 1.0 m od krawędzi wykopu, na głębokość $\leq 1.0 \div 1.20$ m poniżej dna wykopu z obsypką filtracyjną z uwagi na możliwość przewarstwień słabo przepuszczalnych.

Zakres robót do wykonania odwodnienia depresyjnego obejmuje:

- ◆ montaż instalacji odwadniającej
- ◆ pompowanie wody
- ◆ demontaż instalacji

5.2.2.4. Pompowanie wody

Pompowanie wody winno obejmować okresy całodobowe (należy zapewnić pompę rezerwową), ze względu na szkodliwe działanie wahań zwierciadła wody gruntowej na strukturę gruntu, ściany wykopu i zwiększoną wilgotność.

Czas pompowania wody należy przyjąć w zależności od czasu realizacji odwadnianego odcinka robót.

5.3. Tolerancje wymiarowe

5.3.1. Wykopy i nasypy w robotach liniowych

5.3.1.1. Wykopy

Spadek podłużny dna sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych o więcej niż $- 3$ cm lub $+ 1$ cm

5.3.1.2. Nasypy

Nachylenie warstw w kierunku podłużnym nasypu nie powinno wynosić więcej niż 10% a w poprzecznym do 5% dla gruntów sypkich.

Wilgotność gruntu przed zagęszczeniem nie może się różnić od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Odchyłki wymiarowe nasypów, winny zawierać się w granicach:

- ◆ $\pm 2-5$ cm dla rzędnej korony
- ◆ ± 5 dla szerokości korony
- ◆ ± 15 dla szerokości podstawy

5.3.1.3. Podsypka

- ◆ odchylenie grubości warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże od grubości warstwy projektowanej, nie powinno przekroczyć ± 3 cm
- ◆ różnice rzędnych wykonanego podłoża nie powinny przekroczyć w żadnym jego punkcie: dla przewodów z tworzyw sztucznych ± 5 cm, dla pozostałych przewodów ± 2 cm, w stosunku do rzędnych projektowanych

5.3.2. Wykopy i nasypy w robotach drogowych

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

6. KONTROLA, BADANIA I ODBIORY

6.1. Kontrola jakości robót

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

Sprawdzenie polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST oraz Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- ◆ sprawdzenie wytyczenia osi przewodu
- ◆ zapewnienie stateczności ścian wykopów
- ◆ sprawdzenie jakości umocnienia
- ◆ odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu
- ◆ dokładność wykonania wykopów
- ◆ sprawdzenie zabezpieczenia innych przewodów w wykopie
- ◆ zagęszczenie zasypanego wykopu

6.2. Badania i pomiary

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzenia robót w zakresie i z częstotliwością zaakceptowaną przez Zamawiającego. Badania powinny być zgodne z wymaganiami PN-EN 1610:2002 oraz PN-EN 1671:2001.

6.2.1. Roboty ziemne

Zakres badań i pomiarów:

- ◆ pomiar spadku podłużnego dna – pomiar rzędnych niwelatorem
- ◆ badanie zagęszczenia gruntu: wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy

- ♦ badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonania wykopu
- ♦ badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-86/B-02480
- ♦ badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- ♦ badania zasypu przewodu sprowadza się do badania zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- ♦ badania nasypu stałego sprowadza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/8931-12, wilgotności zagęszczonego gruntu.

6.2.2. Odwodnienie wykopów

6.2.2.1. Badania granulometryczne

Należy przeprowadzić badania granulometryczne dla minimum 5 prób gruntu pobranych z warstwy wodonośnej, określając wartość współczynnika filtracji k .

6.2.2.2. Badania fizyczno – chemiczne wody

Należy wykonać badania próbki wody pobranej w czasie próbnego pompowania. Należy określić barwę, mętność, zapach, pH, twardość, zawartość siarczanów, chlorków, związków azotu, żelaza i manganu.

6.3. Działania związane z odbiorem robót

Odbioru robót ziemnych należy dokonać zgodnie z PN-B-06050:1999. Odbiorowi podlega ilość i jakość wykonanego wykopu, zasypu, nasypu.

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

7.1. Przedmiar robót

Przedmiar robót stanowi element Dokumentacji Projektowej Zamawiającego i jest dołączony do SIWZ.

Jednostki zastosowane w przedmiarze robót:

- (1) m^3 – dla wykopu, podsypki, obsypki i zasypki
- (2) m^2 – dla wykonania umocnienia ścian wykopu

7.2. Obmiar robót

Obmiar robót dokonywany będzie na zasadach określonych w Umowie.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1. Odbiór robót

Roboty podlegają Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu.

Przedmiotem odbiorów będą:

- (1) podsypka pod rurociągi i studzienki

- (2) obsypka rurociągów
- (3) zasypianie wykopów
- (4) zagęszczenie gruntu

Z odbioru każdego elementu zostanie sporządzony protokół odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, brak protokołu powoduje uznanie robót za roboty niewykonane.

8.2. Dokumenty do odbioru końcowego

Do odbioru końcowego Wykonawca dostarczy Inspektorowi następujące dokumenty:

- (1) szkice geodezyjne wykonane przez uprawnionego geodetę
- (2) analizę geodezyjną wykonaną i podpisaną przez uprawnionego geodetę na przekazanej Dokumentacji Projektowej
- (3) protokoły z wynikami badań zagęszczenia gruntu

9. ROZLICZENIE ROBÓT POMOCNICZYCH I TOWARZYSZĄCYCH

Koszt wykonania robót pomocniczych i towarzyszących należy ująć w Wynagrodzeniu, zgodnie z zapisami w Umowie.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Elementy Dokumentacji Projektowej

Dokumentacja Projektowa Zamawiającego zamieszczona jest w SIWZ.

10.2. Normy

1	PN-81/B-03020	Grunty budowlane - Posadowienie bezpośrednie budowli - Obliczenia statyczne i projektowanie
2	PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
3	PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
4	PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
5	PN-B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
6	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania.
7	PN-EN-13043:2004	Kruszywa mineralne - Kruszywa skalne - Podział, nazwy i określenia
8	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
9	BN-70/8931-05	Oznaczania wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych.
10	PN-R-67026:2002	Materiał sadzeniowy. Sadzonki drzew i krzewów do zadrzewień i zakrzewień
11	PN-R-67022:1987	Materiał szkółkarski. Ozdobne drzewa i krzewy iglaste

10.3. Inne

- (1) *Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych (np. wydawnictwo Verlag Dashofer Sp. z o.o. Warszawa)*
- (2) *Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie gromadzenia i udostępniania próbek i dokumentacji geologicznych; Dz. U. 153 z dnia 28 grudnia 2001 r. poz. 1780)*
- (3) *Rozporządzeniu Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 roku w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenie przeciwpożarowego w zakładach górniczych wydobywających kopaliny otworami wiertniczymi. Zgodnie z rozdziałem 1, §2, ust.3 pkt 2 „Przepisy stosuje się także odpowiednie do (...) robót geologicznych wykonywanych techniką wiertniczą”.*
- (4) *Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47 poz. 401)*