

GRUPA CPV 45100000-8

**PRZYGOTOWANIE TERENU
POD BUDOWĘ**

ST – 01.00.

**PRZYGOTOWANIE
I ZAGOSPODAROWANIE TERENU
*ROBOTY ZIEMNE I ROZBIÓRKOWE***

SPIS TREŚCI (ST – 01.00) :

1. Wstęp.....	str 34
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH	str 35
3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE.....	str 36
4. ŚRODKI TRANSPORTU.....	str 36
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	str 36
6. KONTROLA JAKOŚCI	str 47
7. OBMIAR ROBÓT	str 48
8. ODBIÓR ROBÓT	str 48
9. ROZLICZENIE ROBÓT.....	str 49
10. DOKUMENTY ZWIĄZANE.....	str 50

1. Wstęp.

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przygotowawczych i ziemnych oraz zagospodarowania terenu dla ułożenia w ziemi sieci kanalizacyjnych deszczowych wraz ze studniami i wpustami deszczowymi

LIPKÓW

GMINA: STARE BABICE

WOJ.: MAZOWIECKIE

Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną .

Sieci kanalizacji deszczowej z rur:

PP SN8, lita, śr. 600 mm – L = 70,0 m

PVC, SN8, lita, śr. 500 mm – L = 170,0 m

PVC, SN8, lita, śr. 400 mm – L = 134,0 m

PVC, SN8, lita, śr. 315 mm – L = 57,0 m

PVC, SN8, lita, śr. 200 mm – L = 51,5 m

PE HD 100-RC/PP, SDR 17, śr 355 x 21,1 mm – L = 17,0 m

PE HD 100-RC/PP, SDR 17, śr 400 x 23,7 mm – L = 74,0 m

Skrzynki rozsączające – Łączna długość – L = 130,0 m

Łącznie, L = 703,5 m

Uzbrojenie kanalizacji deszczowej :

- ❖ studnie rewizyjno-połączeniowe z kręgów betonowych śr 1000 mm bez osadnika – 2 szt
- ❖ studni rewizyjno-połączeniowe z kręgów betonowych śr 1200 mm bez osadnika – 9 szt
- ❖ studni rewizyjno-połączeniowe z kręgów betonowych śr 1200 mm z osadnikiem 0,3 m – 2 szt
- ❖ studni rewizyjno-połączeniowe z kręgów betonowych śr 1500 mm bez osadnika – 2 szt
- ❖ studni rewizyjno-połączeniowe z kręgów betonowych śr 1500 mm z osadnikiem 0,3 m – 7 szt
- ❖ wpusty ściekowe krawężnikowy – 8 szt
- ❖ separator substancji ropopochodnych
- ❖ zbiornik retencyjny ze skrzynek polipropylenowych
- ❖ wylot do rowu wraz z umocnieniem skarp

Rury układać na podsypce z piasku gr 15 cm w wykopach suchych. Zakłada się całkowitą wymianę gruntu.

Zakłada się rozbiórkę nawierzchni drogowych i podbudowy. Odtworzenia nawierzchni i podbudowy zawarte są w kosztorysie robót drogowych.

1.4. Nazwy i kody CPV dla robót objętych przedmiotem zamówienia

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą specyfikacją odpowiada następującym materiałom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 2151/2003 z dnia 06.12.2003r.:

- 45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
- 45110000-1 Roboty w zakresie burzenia i rozbiórek obiektów budowlanych, roboty ziemne
- 45111000-8 Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne
- 45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby

1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Określenia w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami technicznymi, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót i postanowieniami Kontraktu. Ponadto poniższe określenia oznaczają:

wykopy – doły szeroko i wąskoprzestrzenne liniowe dla urządzeń instalacji podziemnych lub dla fundamentów oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych

zasyp – wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem
 przekopy – wykopy podłużne otwarte torów komunikacyjnych, spławnych i melioracyjnych
 ukopy – pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywiezienia na składowisko
 wykopy obiektowe – wykopy oddzielone ze skarpami, głębsze niż 1 m
 nasypy – użytkowe budowle ziemne wznoszone wzwyż od poziomu terenu, w których grunt jest celowo zagęszczony
 odkład – grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu
 plantowanie terenu – wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień do 30cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych na odległość do 50m
 Wskaźnik zagęszczenia I_s - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego p_d gruntu sztucznie zgęszczonego (nasypu) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego p_{ds}
 Wilgotność optymalna gruntu - Wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową p_{ds}
 Pal szalunkowy - element płytowy lub słupowy ścianki szczelnej z wyprofilowaniem bocznym zamkiem łączącym (grodzica, brus)
 ścianka szczelna – ściana złożona z podłużnych elementów (drewno, stal, beton), zagłębionych w grunt ściśle jeden obok drugiego
 Stabilizacja gruntów - stosowanie odpowiednich metod wzmacniania gruntów dla celów budowlanych
 Stabilizacja gruntu cementem - proces technologiczny polegający na zmieszaniu rozdrobnionego gruntu z optymalną ilością cementu i wody oraz zagęszczeniu wytworzonej mieszanki o odpowiedniej wytrzymałości
 Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanina ustalona w optymalnych ilościach gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również innych dodatków, jak np. popiołów lotnych, chlorku wapniowego itp
 Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku procesu wiązania cementu

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAŁÓW BUDOWLANYCH

2.1. Wymagania Ogólne

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.
 Ponieważ roboty prowadzone będą w niekorzystnych warunkach gruntowo-wodnych (wysoki poziom wody o znacznym ciśnieniu) występujących na projektowanym terenie przy doborze materiałów kierowano się koniecznością zaprojektowania układu o podwyższonych parametrach w zakresie dotrzymania reżimu szczelności. Dlatego też należy stosować materiały całkowicie wodoszczelne, uszczelnienia o podwyższonej klasie w zakresie rozwiązań oraz konstrukcje monolityczne.

2.2. Wymagania szczegółowe.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będącej przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- grunt z wykopu
- grunt z dokopu (piasek i pospółka)(PN-91/B-06716)
- cement wg PN-EN 197-1:2002
- piasek wg PN-EN 13043:2004
- żwir wg PN-EN 13043:2004
- kamień łamany wg PN-EN 13043:2004
- kruszywa mineralne wg PN-EN 13139:2003

Do umocnienia ścian wykopu należy stosować:

- grodzice stalowe odpowiadające wymaganiom norm PN-EN 12063:2001, PN-EN 10248-1:1999, PN-EN 12048-2:1999, PN-EN 10249-1:2000 i PN-EN 10249-2:2000
- pale szalunkowe oraz elementy usztywniające i rozpierające z kształowników stalowych
- elementy usztywniające i rozpierające z kształowników stalowych
- ścianki szczelne

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów dostarczonych na plac budowy oraz ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu niżej wymienionego sprzętu sprawnego technicznie i zaakceptowanego przez Inżyniera:

- koparki samobieżne : podsiębierne, przedsiębiorne i chwytakowe 0,25-1,2m³
- spycharka gąsienicowa 75 - 100 KM
- równiarka samobieżna 10 – 16m³
- żuraw samojezdny (minimum 5 ton)
- głębiarka samobieżna chwytakowa 0,80 – 1,20m³
- zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów : pompy spalinowe, igłofiltry
- walec samojezdny wibracyjny 9-13 T
- płyta wibracyjna samobieżna
- kafar gąsienicowy (minimum 2 tony)
- sprzęt pomiarowy: teodolity lub tachimetry, niwelatory, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe, szpilki.

Uwaga: parametry sprzętu podane są orientacyjne.

4. ŚRODKI TRANSPORTU

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, samowyładowawczy 5 – 10t
- samochód ciężarowy skrzyniowy 5-10t
- samochód dostawczy, skrzyniowy.

Uwaga: parametry sprzętu podane są orientacyjne.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w punkcie 5 ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji robót i Program (harmonogram) robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

Ponieważ roboty prowadzone będą w niekorzystnych warunkach gruntowo-wodnych (wysoki poziom wody o znacznym ciśnieniu) występujących na projektowanym terenie przy doborze materiałów kierowano się koniecznością zaprojektowania układu o podwyższonych parametrach w zakresie dotrzymania reżimu szczelności..Dlatego też należy stosować materiały całkowicie wodoszczelne , uszczelnienia o podwyższonej klasie w zakresie rozwiązań oraz konstrukcje monolityczne .

5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych

Wykonanie robót powinno się odbywać zgodnie z wytycznymi „Roboty ziemne , Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru” wydane przez ITB, a także z normami przywołanymi w punkcie 10 ST.

W szczególności należy stosować wytyczne zamieszczone poniżej.

5.2.1. Prace pomiarowe.

5.2.1.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia oraz powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami i instrukcjami GUGiK. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać z zasobu geodezyjnego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych oraz reperów. W oparciu o uzyskane materiały, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.Przed

przystąpieniem do wykonania wykopów należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie od dokumentacji powinny być wpisywane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inspektora nadzoru. W przypadku rozbieżności należy wyjaśnić je z Projektantem, który określi prawidłową lokalizację. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych obciążą Wykonawcę. Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inżyniera. Wszystkie punkty: wierzchołkowe, główne i pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczanie wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za dokładność pomiaru i wyznaczenia. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu robót zostaną jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na jego własny koszt, w wyznaczonym terminie, pod rygorem zatrzymania robót. Skutki finansowe powstałe z tego powodu ponosi Wykonawca. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.2.1.2. Sprawdzenie wyznaczania punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza terenem budowy. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500m. Wykonawca powinien założyć punkty robocze wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy głównej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Rzędne reperów roboczych należy określać z odpowiednią dokładnością, tak aby błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów roboczych, które powinny być oznaczone w nazwę reperu i jego rzędną.

5.2.1.3. Odtworzenie osi trasy.

Wytyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne uzyskane przez Wykonawcę. Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i punktach pośrednich w odległości nie mniejszej niż co 50m. Dopuszczalne odchylenie wytyczonej osi trasy w odniesieniu do dokumentacji nie może przekraczać 5cm, a rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

5.2.1.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inżyniera. Do wyznaczenia krawędzi wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku wykopów głębszych niż 1 metr. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych. Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie wykopów o kształcie zgodny z dokumentacją projektową. Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

5.2.2. Roboty przygotowawcze

5.2.2.1. Wytyczenie tras i obiektów

Trasę projektowanych kanałów i rurociągów tłocznych i obiektów sieciowych należy wytyczyć na podstawie planu zagospodarowania terenu uwzględniając faktyczny przebieg przewodów podziemnych na podstawie wykonanych przekopów kontrolnych. Usytuowanie trasy kanałów w terenie, gdzie brak jest stałych punktów dowiązania, wymaga wytyczenia geodezyjnego w oparciu o siatkę kwadratów.

5.2.3. Roboty ziemne

5.2.3.1. Wymagania Ogólne

Wymagania Ogólne dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.00.

Roboty ziemne przewidziane w ramach zadania obejmują wykonanie i zasypanie wykopów pod rurociągi sieci kanalizacyjnych oraz pod obiekty sieciowe: studzienki i przepompownie.

Wymagania te dotyczą następującego zakresu robót ziemnych:

- Roboty przygotowawcze (zapoznanie się z planami sytuacyjno -wysokościowymi, wymiarami istniejących i projektowanych budowli, wytyczenie i trwale oznaczenie robót ziemnych, przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejących przewodów podziemnych)
- Zdjęcie warstwy humusu i składowanie
- Odspojenie i odkład urobku, wywóz nadmiaru
- Przygotowanie podłoża
- Obsypka, zasyпка i zagęszczenie gruntu
- Wykonanie podsypki i obsypki rurociągów
- Odspojenie humusu oraz rozścielenie
- Rozścielenie mieszanki torfowej z ziemia urodzajna
- Obsianie mieszanką traw.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać niezbędne badania zgodności stanu rzeczywistego z projektem. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać system zabezpieczający wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. System odwodnienia należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Roboty ziemne o charakterze inżynierskim wymagają stałego nadzoru geodezyjnego i geotechnicznego (laboratorium geotechniczne). Wykonane roboty ziemne i obiekty budowlane oraz instalacje należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wody gruntowej i deszczowej przez ich ujęcie i odprowadzenie. Po zakończeniu robót ziemnych należy zdemontować instalacje odwadniające oraz umocnienia wykopów. Na terenach, gdzie występuje humus/ziemia urodzajna należy go zdjąć i, po zasypaniu wykopu ułożyć ponownie. Drogi transportu urobku ziemnego należy utrzymywać w należytym porządku i sprawności. Prowadząc roboty ziemne w pasach drogowych należy spełnić wymagania formalne i rzeczowe stawiane przez odpowiednie Służby Drogowe. Po zakończeniu robót zasadniczych, teren należy uporządkować i odtworzyć rozebrane uprzednio urządzenia drogowe, ogrodzenie i zieleń.

5.2.3.2. Odkład i zagospodarowanie gruntu

Wykonawca jest zobowiązany we własnym zakresie zorganizować i utrzymać składowiska przeznaczone na odkład tymczasowy gruntu pochodzącego z robót ziemnych w sposób zgodny z wymaganiami ustawy o odpadach, a na etapie przygotowania oferty powinien dokonać oceny, jaką ilość mas ziemnych będzie należało wywieźć na odkład tymczasowy, a jaką na stałe usunąć z Placu Budowy. Miejsce odwozu i składowania nadmiaru gruntu należy uzgodnić z Inwestorem i zatwierdzić przez Inżyniera. Należy przyjąć wywóz nadmiaru gruntu na odległość do 10 km. Wszelkie koszty związane ze składowaniem gruntu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je uwzględnić odpowiednio w cenach jednostkowych wykonanych robót wymienionych w Przedmiarze Robót. Wykonawca na etapie przygotowania oferty powinien dokonać oceny, jaką ilość mas ziemnych będzie należało wywieźć na odkład tymczasowy, a jaką na stałe usunąć z Placu Budowy i poddać zagospodarowaniu zgodnie z wymaganiami Ustawy o odpadach. Wykonawca powinien także ustalić lokalizację składowisk oraz miejsc zagospodarowania gruntu, odległości tych miejsc od Placu budowy i odpowiednio uwzględnić te parametry w swojej ofercie i cenach jednostkowych za wykonanie robót ziemnych.

5.2.3.3. Warunki gruntowo-wodne

Na terenie objętym opracowaniem projektowym występują niekorzystne warunki wodno-gruntowe.

Posadowienie projektowanych sieci i urządzeń projektuje się poniżej linii występowania wody gruntowej. Woda gruntowa w zależności od miejsca i okresu realizacji robót może się wahać od 1,0 – 2,0 m p.p.t.

W ramach przyjętej technologii przy poziomie zwierciadła wody gruntowej w wykopie liniowym do wysokości 0,5m ponad dnem wykopu stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek głębokości 20cm wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej 0,60m głębokości 0,5m; studzienki w rozstawie co 50m. Wodę wypompować za pomocą pompy spalinowej. W odpowiednich warunkach można wpuszczać pompy bezpośrednio do wykopu. Do prowadzenia robót ziemnych założono

lokalne stosowanie pomp szlamowych. Przy większym niż 0.5m poziomie wody gruntowej ponad dnem wykopu wykonać należy odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów. W przypadku posadowienia pompowni oraz wystąpienia zwiększonego napływu wody gruntowej przy wykonywaniu wykopów liniowych przewidziano zastosowanie igłofiltrów Ø50 mm wpłukiwanych bez obsypki. W skrajnie niekorzystnych warunkach przewidziano stosowanie filtrów z obsypką i ścianek szczelnych do obudowy wykopu (grodzie). Po zakończeniu robót ziemnych należy zdemontować instalacje odwadniające wgłębne oraz umocnienia wykopów. Igłofiltry rozmieszczać należy jedno- lub dwustronnie wg potrzeb. Rozstaw oraz głębokości wypłukiwania należy ustalić na budowie wg lokalnych warunków. Przy gruntach pylastych należy stosować pompy pulsacyjne.

5.2.3.4. Sprawdzenie zgodności warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową

Po wykonaniu wykopu należy dokonać jego odbioru (ogłędziny) przez Wykonawcę i Inżyniera. Odbiór powinien potwierdzić zgodność rzeczywistych warunków gruntowych w poziomie posadowienia z przyjętymi w dokumentacji projektowej. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera. W przypadku stwierdzenia występowania innych gruntów, mogących mieć wpływ na przyjęte rozwiązania projektowe w zakresie posadowienia obiektu, należy dokonać powtórnego odbioru z udziałem projektanta i uprawnionego geologa (najlepiej autora dokumentacji geologicznej będącej podstawą opracowania projektowego).

5.2.3.5. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów

Szczegółowe zasady ustalania geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych określa Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998r. Przez ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych rozumie się zespół czynności zmierzających do określenia przydatności gruntów na potrzeby budownictwa, wykonywanych w szczególności w terenie i w laboratorium. Zakres czynności wykonywanych przy ustaleniu geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych jest uzależniony od zaliczenia obiektu budowlanego do kategorii geotechnicznej obiektów budowlanych, kategorię geotechniczną ustala się w zależności od rodzaju warunków gruntowych oraz czynników konstrukcyjnych charakteryzujących możliwość przenoszenia odkształceń i drgań, stopnia złożoności oddziaływania, stopnia zagrożenia życia i mienia awarią konstrukcji, jak również od wartości zabytkowej lub technicznej obiektu i zagrożenia środowiska. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów budowlanych opracowuje się w formie ekspertyzy lub dokumentacji geotechnicznej.

5.2.3.6. Inwentaryzacja i zabezpieczenie istniejących urządzeń uzbrojenia terenu

Przed przystąpieniem do robót konieczne jest wykonanie odkrywek kontrolnych dla dokładnego zlokalizowania przewodów podziemnych znajdujących się na trasie kanałów. W miejscach występowania urządzeń uzbrojenia podziemnego, należy ręcznie wykonać przekopy kontrolne w obecności przedstawicieli Użytkownika występujących urządzeń, w celu dokładnego ustalenia ich przebiegu. Odpowiedzialność prawną i materialną za stosowanie bezpiecznych metod pracy oraz za ewentualne uszkodzenia istniejących urządzeń ponosi Wykonawca. Wszystkie roboty w pobliżu urządzeń i instalacji uzbrojenia terenu należy prowadzić pod nadzorem użytkownika danego uzbrojenia zgodnie z obowiązującymi normami państwowymi i branżowymi. Uzbrojenie podziemne na czas robót oraz docelowo należy zabezpieczyć. W przypadku znaczących różnic w usytuowaniu przewodów w stosunku do założonych w projekcie, może zajść konieczność korekty niwelety projektowanego kanału lub przebudowy istniejącego uzbrojenia. Wszystkie napotkane niezainwentaryzowane urządzenia podziemne należy traktować jako czynne i należy o tym fakcie powiadomić stosowne instytucje. W przypadku wystąpienia kolizji z istniejącym uzbrojeniem podziemnym nie uwzględnionym w dokumentacji rozwiązać na budowie przy udziale użytkownika i inspektora nadzoru. Na 7 dni przed rozpoczęciem prac należy powiadomić zainteresowane instytucje o terminie prowadzonych robót. Przed zasypaniem zrealizowanego uzbrojenia wykonać inwentaryzację powykonawczą urządzeń podziemnych.

5.2.3.8. Wykopy

Przy wykonaniu wykopu należy zapewnić stateczność ścian wykopu przez odpowiednie umocnienie lub nadanie odpowiedniego kształtu skarp wykopu. Wykopy w warunkach bliskiej zabudowy i w pasie ulic winny być wykonywane odcinkami, jako wąskoprzestrzenne o pionowych ścianach zabezpieczonych i rozpartych z

wywozem gruntu na składowisko tymczasowe. Szerokość dna wykopu 1,1m-1,4m. Odwodnienie wykopu głównie poprzez igłofiltry z obsypką i bez obsypki oraz przez odpompowanie powierzchniowe, drenaż zwirowy lub z sączków ceramicznych ze studniami zbiorczymi poza Teren budowy do istniejących rowów lub kanalizacji deszczowej lub innych odbiorników.

a) Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu

Przed przystąpieniem do robot Wykonawca dokona ich wytyczenia i trwale oznaczy je w terenie. Wytyczenie robot powinno być wykonane przez geodetę z uprawnieniami. Projektowaną oś kanału (przewodu) należy oznaczyć w terenie w sposób trwały i widoczny z założeniem ciągu reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików, tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy i osiach wszystkich studzienek, a na odcinkach prostych od 30 do 50m. Na każdym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robot. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekazuje Inspektorowi Nadzoru. Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do ± 5 cm dla wyznaczenia charakterystycznych punktów załamania. Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż ± 10 cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć $+1$ cm i -3 cm. Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie. Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość nierówności na powierzchni skarp nie powinna przekraczać 10cm przy pomiarze łata 3-metrową.

b) Wykonanie wykopów

Rodzaj wykopu tj. nachylenia skarp oraz rzędne dna określa projekt. Wykopy liniowe należy wykonać jako wąskoprzestrzenne, o ścianach pionowych, umocnionych, ręcznie lub mechanicznie, zgodnie z normą PN-B-06050-1999. Wykop pod kanał należy rozpocząć od najniższego punktu, tj. od wylotu do odbiornika i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału. Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienia wykopów nawodnionych. Krawędzie boczne wykopu oznacza się przez odmierzenie od kołków osiowych, prostopadle do trasy kanału, połowy szerokości wykopu i wbicie w tym miejscu kołków krawędziowych, naciągnięcie sznura wzdłuż nich i naznaczenie krawędzi na gruncie łopatą. Wydobywaną ziemię na odkład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi. Przy zbliżaniu się do istniejącego uzbrojenia, drzewostanu, budowli wykopy bezwzględnie wykonywać ręcznie. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami kanału oraz sposobem prowadzenia odwodnień. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego pogłębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony na odkład lub odwieziony. Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu w odległości nie przekraczającej 20m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 2 do 5 cm w gruncie suchym, a w gruncie nawodnionym około 20 cm. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać bezpośrednio przed ułożeniem podsypki. W wykopach fundamentowych wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3 - 0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniejących, lasujących się lub szybko rozmakających) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót fundamentowych. W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad wykopami ustawić ławy celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu i przewodu oraz kontrolę rzędnych dna. Ławy należy montować nad wykopem na wysokości ok. 1,0 m nad powierzchnią terenu w odstępach co 30 m. Ławy powinny mieć wyraźne i trwałe oznakowanie projektowanej osi przewodu.

c) Zabezpieczenie skarp wykopów

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m powinno wynosić przy braku wody gruntowej i usuwisk:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1
- w gruntach kamienistych (rumosz, wietrzelina) i skalistych spękanych 1:1

- w gruntach niespoistych zagęszczonych przyjęto nachylenie skarp wykopu 1 : 0,6
- w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach 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 szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Dla gruntów nawodnionych należy prowadzić wykopy umocnione.

Przy prowadzeniu robót przy pasie czynnej jezdni, wykopy należy umocnić wypraskami. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad teren.

Dla gruntów o głębokości powyżej 4m należy prowadzić pełne umocnienie grodzicami lub przy akceptacji Inżyniera wypraskami lub szalunkiem rozporowym.

W wykopach ze skarpami o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi skarpy na szerokości równej 3-krotnej głębokości wykopu powierzchnia powinna być wolna od nasypów i materiałów oraz mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu;
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe powinno być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy;
- stan skarpy należy sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (silne opady deszczu)

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

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu, w odległościach nie przekraczających 20 m.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać ± 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Natomiast tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm.

d) Inne zabezpieczenia

- Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejącej budowli na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli należy je zabezpieczyć przed osiadaniem i odkształceniem

- W miejscu krzyżowania się ciągów pieszych z wykopem należy wykonać przykrycie wykopów pomostami z barierkami dla przejścia pieszych

- W celu zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych powinny być zachowane co najmniej następujące warunki: - górne krawędzie bali przyściennych (wyprasek, ścian szalunków rozporowych) powinny wystawać co najmniej 15cm ponad ściśle przylegający teren

- Powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu

- W trakcie wykonywania robót ziemnych należy nie dopuszczać do uplastycznienia lub rozluźnienia podłoża.

5.2.3.9. Wykopy w osłonie ścianek szczelnych

Ścianki szczelne należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową i postanowieniami

PN-EN 12063:2001.

W czasie wbijania elementów ścianki szczelnej należy prowadzić dziennik wbijania, w którym należy zawrzeć:

- ogólną charakterystykę urządzenia wbijającego ścianki szczelne,
- szkic usytuowania elementów ścianki szczelnej,
- dane odnośnie zagłębienia elementów i ewentualnych trudności wynikłych podczas wbijania.

5.2.3.10. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebieg hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebiecie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez

ułożenie geowłókniny i nasypianie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),

5.2.3.11. Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód

Odwadnianie wykopów polega na usunięciu wody z wykopu w zakresie niezbędnym do uzyskania jak najlepszych warunków budowy, z zapewnieniem nienaruszalności struktury gruntów w poziomie posadowienia budowli. Wykonawca przeprowadzi niezbędne badania i sporządzi projekt odwodnienia terenu robót, uwzględniając hydrogeologiczne właściwości podłoża, przewidywane parametry wykopów oraz rodzaj budowli, warunki posadowienia budowli sąsiednich dla danego obiektu. Projekt podlega zatwierdzeniu przez właściwe organa administracji państwowej oraz Inżyniera.

W ramach przyjętej technologii przy poziomie zwierciadła wody gruntowej w wykopie liniowym do wysokości 0,5m ponad dnem wykopu stosować odwodnienie powierzchniowe poprzez drenaż lub rowek głębokości 20cm wykonany wzdłuż jednej ze ścian wykopu ze spadkiem w kierunku studzienki zbiorczej 0,60m głębokości 0,5m; studzienki w rozstawie co 50m. Wodę wypompować za pomocą pompy spalinowej. W odpowiednich warunkach można wpuszczać pompy bezpośrednio do wykopu. Do prowadzenia robót ziemnych założono lokalne stosowanie pomp szlamowych. Przy większym niż 0.5m poziomie wody gruntowej ponad dnem wykopu wykonać należy odwodnienie wgłębne za pomocą igłofiltrów. W przypadku posadowienia pompowni oraz wystąpienia zwiększonego napływu wody gruntowej przy wykonywaniu wykopów liniowych przewidziano zastosowanie igłofiltrów Ø50 mm wpłukiwanych bez obsypki. **W skrajnie niekorzystnych warunkach przewidziano stosowanie filtrów z obsypką i ścianek szczelnych do obudowy wykopu (grodzie lub ścianek szczelnych).** Po zakończeniu robót ziemnych należy zdemontować instalacje odwadniające wgłębne oraz umocnienia wykopów. Igłofiltrów rozmieszczać należy jedno- lub dwustronnie wg potrzeb. Rozstaw oraz głębokości wpłukiwania należy ustalić na budowie wg lokalnych warunków.

5.2.3.12. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem

Do wykonania podbudowy z gruntu stabilizowanego cementem należy stosować grunty odpowiadające następującym wymaganiom:

- ziarna przechodzące przez sito o średnicy otworu 50 mm - wagowo 100%
- ziarna przechodzące przez sito o średnicy otworu 25 mm - wagowo ³ 85%
- ziarna przechodzące przez sito o średnicy otworu 5 mm - wagowo 50%
- zawartość cząstek mniejszych od 0,002 mm - wagowo < 20%

Ponadto grunty przydatne do stabilizacji cementem powinny posiadać następujące właściwości:

- granica płynności $W_L < 40\%$
- wskaźnik plastyczności I_p do 15%
- odczyn pH 5,0, 8,0
- zawartość części organicznych < 2%
- zawartość siarczanu $SO_3 < 1\%$

Grunty niewykazujące w/w własności mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołem lotnym itp.

Do stabilizacji należy stosować cement portlandzki 25 lub 35 albo cement hutniczy 25.

Woda stosowana do mieszanki powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004

Przewiduje się czerpanie wody z wodociągu miejskiego, woda ta nie wymaga badania.

Przy stabilizacji gruntów cementem stosuje się następujące dodatki:

- wapno niegaszone lub suchogaszone
- popioły lotne,
- chlorek wapniowy.

a) Podstawowe operacje technologiczne związane ze stabilizacją gruntu cementem

- Spulchnianie i rozdrabnianie gruntu (jest to szczególnie ważne przy gruntach mających znamiona spoistości, rozdrobnienie prowadzone wszelkim dostępnym sprzętem powinno być takie, aby grunt spełniał warunki podane w p. 2.1.
- Doziarnianie gruntu (jeśli zachodzi potrzeba) lub uzupełnienie go dodatkami ulepszającymi (wapno, popioły) i wymieszanie aż do uzyskania jednolitej barwy i struktury.
- Konieczność dowozu gruntu o odpowiednich parametrach wyniknie w momencie wykonania wykopu i

- stwierdzenia faktycznej jakości gruntu rodzimego.
- Dowóz cementu i przemieszanie cementu z gruntem na sucho, aż do otrzymania jednolitej barwy.
- Dowóz wody i polewanie mieszanki.
- Mieszanie składników na mokro.
- Profilowanie i zagęszczanie.
- b) *Wymagania techniczne dotyczące wykonania stabilizacji gruntu*
 - Stabilizację wykonywać na dobrze zagęszczonym podłożu
 - Dodatki ulepszające grunt np. wapno lub popioły lotne, powinny być rozłożone równomiernie na całej powierzchni odcinka i wstępnie przemieszane z gruntem przed dozowaniem cementu
 - Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszanego gruntu ściśle w ilościach określonych a czas od momentu rozłożenia cementu do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy niż 1 godz
 - Dozowanie wody powinno być ustalone na podstawie wilgotności optymalnej i kontrolnych pomiarów wilgotności rzeczywistych gruntu. Po równomiernym dodaniu wody mieszankę (grunt, cement i woda) należy ponownie przemieszać
 - Mieszanka cementowo-gruntowa powinna być przed zagęszczeniem wyprofilowana do wymaganych projektem rzędnych
 - Zagęszczenie mieszanki powinno być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin licząc od rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem
 - Stabilizację gruntu należy wykonywać warstwami o grubości 10,20 cm
 - Maksymalna zawartość cementu w suchej mieszance cementowo-gruntowej
 - dla podbudowy pomocniczej - 6%
 - dla ulepszanego podłoża – 8%

5.2.3.13. Podłoże

a) Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże naturalne powinno umożliwić wyprofilowanie do kształtu spadu przewodu.

Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2-0,3 m i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego. Badania podłoża naturalnego wykonać.

b) Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w pobliżu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.2.3.12.a., należy wykonać podłoże wzmocnione.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

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

Grubość warstwy podsypki powinna wynosić co najmniej 0,15m.

Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm.
Badania podłoża naturalnego i umocnionego – zgodnie z wymaganiami normy PN-EN1610:2002.

5.2.3.14. Posadowienie rurociągów

Przewody instalacyjne należy układać w wykopach wąskoprzestrzennych wykonywanych mechanicznie i/lub ręcznie zgodnie z opisami zawartymi na rysunkach profili podłużnych poszczególnych kanałów. Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo - piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt naturalny o nienaruszonej strukturze dna wykopu, nie zawierający kamieni o średnicy zastępczej ziarna $2 > d > 0,05$ mm. W gruntach nawodnionych (odwadnianych w trakcie robot) podłoże należy wykonać z warstwy tłucznia lub żwiru z piaskiem o grubości 15 cm łącznie z ułożonymi sączkami odwadniającymi. W gruntach gliniastych lub stanowiących zbite łyły należy wykonać podłoże z piasku, żwiru lub tłucznia grubości od 15 cm. W torfach należy dodatkowo stosować ułożenie podsypki - ławy na warstwie geowłókniny. Materiał na podsypki powinien spełniać następujące wymagania:
nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
materiał nie może być zmrożony, nawodniony,
nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału. Zagęszczenie podłoża powinno być wykonane do I_s nie mniej niż 0,95.
Rury należy układać na wykonanej podsypce z piasku o grubości co najmniej 15 cm.

5.2.3.15. Zasypywanie wykopów

Zasypka i zagęszczenie gruntu nie powinno spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu (osypka) powinna wynosić co najmniej 0,30 m. Zasypanie przewodu przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej rury z wyłączeniem odcinków na złączach
- etap II - po próbie szczelności rur, wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń
- etap III - zasyp wykopu gruntem rodzimym jeśli max. wielkość cząstek nie przekracza 20 mm, warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem i rozbiórka deskowań i rozpór ścian wykopu zasypywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami gr. 20cm.

Materiał zasypowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Zagęszczanie prowadzić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia - $I_s \geq 1,0$ do głębokości 1,2 m. Od 1,2 m do poziomu kanału do $I_s = 0,97$. Po zakończeniu prac sieciowych należy przywrócić nawierzchnie do stanu pierwotnego na całej długości tras przewodów. Przy wykonywaniu zasypek w pasie dróg i chodników o nawierzchniach utwardzonych i nieutwardzonych nie należy używać do zasypek gleby. Górna warstw (- 1 m) występująca bezpośrednio pod konstrukcją jezdni i chodnikami wykonywać z gruntów sypkich i zagęścić do $I_s > 0,97$. Zasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Grubość warstw w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia. Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną W_n zbliżoną do optymalnej W_{opt} , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się, aby:

dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach $W_n = W_{opt} \pm 2\%$,

dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych $W_n \geq 0,7 W_{opt}$, przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,

dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylistych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Grunt spoisty w warstwie do zagęszczenia nie powinien zawierać brył i kamieni o wymiarach większych od ok. 15 cm, nieprzekraczających jednakże połowy grubości warstwy. W rumoszach gliniastych, ilastych lub fliszowych,

wymiary odłamów skalnych nie powinny przekraczać połowy grubości warstwy. W przypadku braku danych dotyczących sposobu zagęszczania gruntu przed przystąpieniem do zagęszczania powinno być przeprowadzone zagęszczenie próbne maszynami przewidzianymi do stosowania na budowie. W trakcie właściwego procesu zagęszczania ułożona warstwa powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu, przy czym ilość przejazdów maszyn zagęszczających powinna zapewnić wymagane zagęszczenie. Ślady przejazdu maszyny zagęszczającej powinny pokrywać na szerokość ok. 25 cm ślady poprzednie. W przypadku gruntów spoistych, gdy po zagęszczeniu otrzymuje się gładką powierzchnię warstwy (np. przy zastosowaniu walców gładkich) należy ją przed położeniem warstwy następnej spulchnić (np. kultywatorem) na głębokość około 5 cm oraz polać wodą. Nasypy w wodzie powinny być wykonywane w zasadzie z gruntów niespoistych metodą czołową, polegającą na sypaniu gruntu warstwą sięgającą od dna na wysokości w granicach 0,5 - 1,0 m powyżej poziomu zwierciadła wody. Wysokość nasypów w wodzie wykonywanych bez zagęszczania nie powinna przekraczać 2 m w przypadku gruntów spoistych i 5 m w przypadku gruntów niespoistych.

5.2.4. Roboty rozbiórkowe

5.2.4.1. Rozebranie nawierzchni i urządzeń drogowych, chodników, ogrodzeń, sieci i uzbrojenia

Do robót rozbiórkowych można przystąpić po uprzednim zabezpieczeniu terenu prac zgodnie z opracowanym i zatwierdzonym przez Zarządcę Drogi projektem organizacji na czas budowy. Roboty rozbiórkowe muszą być zgodnie z wymaganiami technicznymi określonymi przez właściwy Zarząd Dróg i zgodnie z Ustawą o drogach publicznych z dnia 21.03.1985r. (Dz.U. 1985 nr 14 poz.60 z późniejszymi zmianami), tekst jednolity (Dz. U. 2007 Nr 19 poz.115) w trybie Decyzji. Elementy zabudowy pasa drogowego nie podlegające rozbiórce, a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć. Rozpoczęcie robót rozbiórkowych jest uwarunkowane uzyskaniem wymaganych dokumentów organizacji ruchu drogowego na czas robót. Niezbędne oznakowanie należy zbudować w pasie drogowym zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu i obowiązującymi przepisami ruchu drogowego. Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na wskazane wysypisko odpadów lub składowisko materiałów z odzysku. Roboty należy wykonywać w sposób gwarantujący największy odzysk materiałów kwalifikujących się do ponownego wbudowania. Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć i w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

5.2.5. Zagospodarowanie terenu

5.2.5.1. Humusowanie i wysianie trawy

W ramach zagospodarowania terenu należy dany obszar uprzątnąć, ułożyć warstwę ziemi urodzajnej (humusu) i wysiać trawę. Udziałnienie należy rozumieć jako doprowadzenie ziemi z hałd do odpowiedniego odczynu i wzbogacenie jej w składniki pokarmowe oraz substancje organiczne. Odkwaszenie ziemi można wykonać przez dodanie odpowiedniej ilości węgla brunatnego, wapna dolomitowego i superfosforu potrójnego z odpowiednim nawozem. Ziemię roślinną (humus) należy układać warstwą grubości 30 cm. Nasiona traw powinny być wysiane po kilku dniach od ułożenia humusu. Wysiew można przeprowadzić w okresie od 15 kwietnia do 15 września. Bezpośrednio przed siewem ziemia powinna być wilgotna, a nasiona należy wysiać ręcznie „na krzyż”. Wysiane nasiona należy uwalować i lekko przykryć ziemią. Należy stosować zraszanie oraz systematyczne nawożenie

5.3. ZAKRES ROBÓT PRZYGOTOWAWCZYCH I ZIEMNYCH ORAZ ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Roboty ziemne

Należy wykonać następujące roboty ziemne związane z budową sieci kanalizacyjnych oraz obiektów sieciowych :

- Wykopy liniowe i obiektowe w gruntach suchych i nawodnionych wykonywane mechanicznie i/lub ręcznie na odkład, instalacje odwadniające, szczelne umocnienia ścian wykopów, zabezpieczenie istniejących instalacji, wykonanie kładek dla pieszych
- Wykonanie wymiany gruntu lub wzmocnień z wykorzystaniem geowłóknin (w przypadku natrafienia na grunty nienośne np. torfy),

- Dostawa kruszywa różnoziarnistego (pospółka z dokopu) do wbudowania,
- Wykonanie podsypki, obsypki i zasypki wstępnych rurociągów/obiektów w gotowym wykopie, zagęszczenie warstwami, roboty ręczne
- Zasyp wykopów gruntem rodzimym z odkładu lub gruntem z dokopu, zagęszczenie warstwami, likwidacja instalacji odwadniających i zabezpieczeń
- Wywóz nadmiaru gruntu z odkładu na składowisko wskazane przez Zamawiającego.
- b) związane z odbudową i odtworzeniem dróg, wjazdów i chodników
- wykonanie podłoża gruntowego pod odtworzenie nawierzchni drogowych, chodników i podjazdów
- Zagęszczanie podłoża pod podbudowę dróg i placów

W celu uzyskania zezwolenia na rozpoczęcie robót Wykonawca wystąpi w imieniu Zamawiającego do Zarządcy dróg. Szczegóły techniczne dotyczące robót w pasie drogowym oraz nadzór administracyjny będą zawarte w przedmiotowym zezwoleniu.

Roboty prowadzone w pasie dróg gminnych lub w pasie dróg będących własnością innych podmiotów lub osób fizycznych należy przed przystąpieniem do robót uzgodnić z właścicielami lub zarządcami dróg.

Wszelkie roboty w pasach drogowych, należy realizować w terminie od 01 kwietnia do 30 października tj. poza okresem zimowym. Przed przystąpieniem do robót w sąsiedztwie linii telekomunikacyjnych TP S.A. należy je zgłosić, co najmniej 7 dni przed ich rozpoczęciem do Pionu Sieci OT, w celu zabezpieczenia nadzoru ze strony użytkownika. W miejscach kolizji z siecią telekomunikacyjną prace należy prowadzić systemem ręcznym.

Należy zachować wymagane normami odległości w pionie i poziomie, oraz zabezpieczyć je rurami osłonowymi dwudzielnymi. W przypadku natrafienia na nie zinwentaryzowaną sieć telekomunikacyjną TP SA, powiadomić niezwłocznie Pion Sieci OT w celu ustalenia sposobu zabezpieczenia i usunięcia kolizji. Co najmniej 5 dni przed terminem rozpoczęcia robót Wykonawca zgłosi się do Rejonu Energetycznego w celu weryfikacji posiadanego uzgodnienia oraz ustalenia bliższych szczegółów występujących kolizji z Urządzeniami energetycznymi. Wszelkie zbliżenia i skrzyżowania projektowanej rurociągów z urządzeniami elektroenergetycznymi należy wykonać zgodnie z normą PN-75/E-05100-1 i PN-E-05100-1. Wszelkie prace ziemne w promieniu 5m od naniesionej trasy należy prowadzić ręcznie. Szczegółowe przebiegi tras urządzeń elektroenergetycznych należy ustalić na podstawie przekopów kontrolnych, potwierdzonych wpisem do dziennika budowy. Miejsce kolizji i zbliżenia do istniejącego kabla zabezpieczyć zgodnie z PN-76/E-05125 i przed zasypaniem zgłosić do sprawdzenia technicznego. W przypadku przystąpienia do prac przy użyciu sprzętu mechanicznego pod czynnymi urządzeniami napowietrznymi elektroenergetycznymi, prace wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych (Dz.U.Nr13/72 poz.93 z dn.2803.72r.z poz.zm.)

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Wymagania Ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Wymagania szczególne

6.2.1. Materiały

Badanie materiałów użytych do wykonania robót następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymogami odpowiednich norm materiałowych zamieszczonych w punkcie 10 ST.

6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej ST oraz dokumentacji projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- rodzaj i stan gruntu w podłożu
- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości
- zapewnienie stateczności skarp
- prawidłowe odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie, wymiary i rzędne dna).

Tolerancje wymiarów wykopów, w planie:

- ± 15 cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m
- ± 5 cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m

Tolerancja rzędnych dna wykopów: ± 2 cm.

Kontrola w czasie robót powinna obejmować sprawdzenie:

- jakości materiałów używanych do budowy (należy przeprowadzać wg norm przedmiotowych lub badawczych)
- wskaźnika lub stopnia zagęszczenia podłoża gruntowego (co najmniej jedna próbka z dziennej działki roboczej)
- wilgotności gruntu
- wskaźnika lub stopnia zagęszczenia gruntu stabilizowanego
- grubości warstwy stabilizowanej
- wytrzymałości na ściskanie gruntu stabilizowanego (na trzech próbkach z każdej działki roboczej, pobranych natychmiast po przemieszaniu gruntu, cementu i wody)
- przestrzegania następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów:
 - wykonywanie zasyпки należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości,
 - jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy,
 - niedopuszczalne jest wykonywanie zasyпки w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub stopnia zagęszczenia,
 - wykonywanie zasyпки należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni już wykonanej.

Sprawdzenie zagęszczenia polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stopnia zagęszczenia. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inżyniera.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji. Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez Uprawnione służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujmuje w książce obmiaru. Jednostkami obmiaru wykonanych robót są:

- m^3 dla wykopów, przekopów, podkładów, nasypów, zasyków,
- m^2 zebranie humusu, usunięcie humusu, rozścielenie humusu, wysianie trawy,
- m ogrodzenia i bramy

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz poleceniami Inżyniera.

8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Wszystkie roboty objęte niniejszą ST - jako roboty zanikające i ulegające zakryciu - podlegają zasadom odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu, według zasad ujętych w ST-00.00. „Wymagania ogólne” i w niniejszej ST.

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót zanikających są następujące dane i dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty
- Dziennik Budowy

- badania jakościowe materiałów użytych na zasypki konstrukcyjne.

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonywanych wykopów z projektem
- rzędnych dna wykopu
- grubości poszczególnych warstw zasypki
- wskaźnika lub stopnia zagęszczenia zasypki.

Przy odbiorze końcowym (wraz z innymi dokumentami wymaganymi zgodnie z ST-00.00. „Wymagania Ogólne”) powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

8.2. Odbiory częściowe

Sposób wykonania i zakres czynności jest identyczny jak dla punktu 8.1.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.2 niniejszej ST. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

9.1. Roboty przygotowawcze

9.1.1. Wytyczenie tras i obiektów.

Zgodnie z zapisami w ST-00.00 obsługa geodezyjna objęta jest kwotą ryczałtową.

9.2. Roboty ziemne

Podstawę rozliczenia i płatności wykonanego i odebranego zakresu robót stanowi wartość tych robót obliczona na podstawie cen jednostkowych – za m³ gruntu rodzimego – określonych w dokumentach kontraktowych (ofercie) oraz ilości robót potwierdzonych w książce obmiaru przez Inżyniera. Cena jednostkowa obejmuje:

- dokumentację fotograficzną istniejących warunków,
- dostarczenie sprzętu i materiałów,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonane i rozebranie dróg tymczasowych,
- wykonania zabezpieczeń od obciążeń ruchu kołowego
- oznakowanie robót,
- wyznaczenie zarysu wykopu,
- wykonanie umocnienia ścian wykopu ściankami szczelnymi wraz z wykonaniem elementów rozpierających, oraz ich obcięciem lub wyciągnięciem,
- odspojenie gruntu ze złożeniem na odkład lub załadowaniem na samochody i odwiezieniem na miejsce odwożenia mas ziemnych; Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce odwozu mas ziemnych,
- zabezpieczenia wykopów (zapory, pomosty, kładki, światła ostrzegawcze, itp.)
- zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia kolidującego z robotami,
- wykonania niezbędnych badań gruntu, badań laboratoryjnych materiałów,
- odwodnienie wykopu,
- utrzymanie wykopu,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych w ST lub zleconych przez Inżyniera.
- przygotowanie materiałów i utrzymanie ich w odpowiedniej wilgotności,
- profilowania dna wykopu i skarp,
- transportu gruntu ze składowisk,
- zasypywanie wykopów warstwami z zagęszczeniem gruntu w stanie optymalnej wilgotności wraz z dowozem piasku na wymianę gruntu
- uformowanie kształtu zewnętrznego zasypki, zgodnie z dokumentacją projektową ,
- profilowania dna wykopu i skarp,

- pomiary i badania laboratoryjne,
- koszt odwiezienia gruzu oraz koszty jego zdeponowania i utylizacji,
- uporządkowanie terenu.

9.3. Roboty rozbiórkowe.

Cena jednostkowa robót związanych z robotami rozbiórkowymi uwzględnia :

- demontaże i rozbiórki
- segregacja materiałów
- załadunku, transportu i wyładunku materiałów
- usunięcie, zagospodarowanie bądź odwóz materiałów do utylizacji
- uporządkowanie terenu budowy

9.4. Rozplantowanie humusu

Roboty związane z zagospodarowaniem terenu – rozplantowaniem humusu nie podlegają osobnemu rozliczeniu.

Koszty zagospodarowania terenu należy ująć w pozycjach przedmiarowych, przy których zgodnie z odpowiednimi ST, roboty te występują. Zawarte w cenach jednostkowych robót podstawowych koszty wykonania robót związanych z zagospodarowaniem terenu obejmują wszelkie koszty niezbędne do ich wykonania, m.in.:

- dowóz i rozścielenie warstwy humusu
- założenie, nawożenie i pielęgnację trawników.

10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

1. PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
1.1 PN 286/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
1.1 PN EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
1.1 PN 4S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
1.1 PN 588/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
1.1 EN 6:77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów.
1.1 PN 7B-10736:1999	Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
1.1 PN EN 12063:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne
1.1 PN EN 12048-2:1999	Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów

[1.] Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 o odpadach (Dz. U. Nr 62 poz. 628).

[2.] WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - Roboty Ziemne – ITB