

GRUPA CPV 45100000-8
PRZYGOTOWANIE TERENU POD BUDOWĘ

ST – 01.01.01.
PRZYGOTOWANIE
I ZAGOSPODAROWANIE TERENU
ROBOTY ZIEMNE

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	4
1.1. Przedmiot Specyfikacji.....	4
1.2. Zakres robót objętych ST	4
1.3. Nazwy i kody CPV dla robót objętych przedmiotem zamówienia.....	4
1.4. Określenia podstawowe	4
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAÓW BUDOWLANYCH.....	5
2.1. Wymagania Ogólne.....	5
3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE	6
4. ŚRODKI TRANSPORTU	6
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH.....	6
5.1. Ogólne warunki wykonania robót budowlanych.....	6
5.2. Szczegółowe warunki wykonania robót budowlanych	7
5.2.1. Prace pomiarowe.....	7
5.2.1.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych.....	7
5.2.1.2. Sprawdzenie wyznaczania punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych	7
5.2.1.3. Odtworzenie osi trasy.....	8
5.2.1.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych.....	8
5.2.2. Roboty przygotowawcze	8
5.2.2.1. Wytyczenie tras i obiektów	8
5.2.3. Roboty ziemne	8
5.2.3.1. Wymagania Ogólne	8
5.2.3.2. Odkład i zagospodarowanie gruntu.....	9
5.2.3.3. Warunki gruntowo-wodne	10
5.2.3.4. Sprawdzenie zgodności warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową.....	10
5.2.3.5. Geotechniczne warunki posadowienia obiektów	10
5.2.3.6. Inwentaryzacja i zabezpieczenie istniejących urządzeń uzbrojenia terenu	10
5.2.3.7. Wykopy	11
5.2.3.8. Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych.....	14
5.2.3.9. Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód.....	14
5.2.3.10. Kolidy z istniejącym uzbrojeniem	15
5.2.3.11. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem.....	15
5.2.3.12. Podłoże.....	16
5.2.3.13. Warstwy izolacyjne i wzmacniające grunty.....	17
5.2.3.14. Posadowienie rurociągów	17
5.2.3.15. Zасыpywanie wykopów	18
5.2.4. Zakres robót przygotowawczych. Etap III – ul. Lipowa	19
5.2.4.1. Roboty ziemne.....	19
5.2.4.2. Roboty rozbiórkowe.....	20
5.2.4.3. Zagospodarowanie terenu	20
6. KONTROLA JAKOŚCI	21
6.1. Wymagania Ogólne.....	21
6.2. Wymagania szczególne	21
6.2.1. Materiały	21
6.2.2. Kontrola jakości wykonanych robót.....	21
7. OBMIAR ROBÓT	22
8. ODBIÓR ROBÓT.....	22
8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.	22
8.2. Odbiory częściowe	23
9. ROZLICZENIE ROBÓT.....	23
9.1. Roboty przygotowawcze	23
9.1.1. Wytyczenie tras i obiektów.....	23
9.2. Roboty ziemne	23
10. DOKUMENTY ZWIĄZANE	24
10.1. Normy	24

1. WPROWADZENIE

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 kanalizacji sanitarnej i deszczowej wraz ze studniami i odcinkami przewodu kanalizacyjnego – wyprowadzenia w ramach pasa drogowego, oraz sieci wodociągowej dla kontraktu 02 „Budowa kanalizacji sanitarnej, deszczowej, przebudowa sieci wodociągowej w ul. Lipowej – etap III” w ramach zadania: „Budowa i modernizacja systemu sieci wodno-kanalizacyjnej na terenie Miasta Bełchatowa”.

1.2. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót przygotowawczych i ziemnych oraz zagospodarowania terenu w celu wykonanie zgodnie z dokumentacją projektową, następujących obiektów:

- Kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z rur PVC;
- Kanalizacji deszczowej grawitacyjnej z rur PVC;
- Wyprowadzeń kanalizacyjnych z rur PVC ;
- Sieci wodociągowej z rur PE wraz z wyprowadzeniami z rur PE;

zgodnie z dokumentacją projektową i obejmują:

- Zabezpieczenie drzew w pobliżu wykopów;
- Roboty ziemne:
 - ✓ wykopy z odwozem, w tym przekopy próbne, umocnienia ścian wykopu;
 - ✓ podsypki, obsypki, zasypki, wymiany gruntu, wzmocnienie podłoża;
 - ✓ zasyp piaskiem .

1.3. 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 213/2008 z dnia 28.11.2007 r.:

- 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;
- 45112000-5 Roboty w zakresie usuwania gleby;
- 45111230-9 Roboty w zakresie stabilizacji gruntu;
- 45111240-2 Roboty w zakresie odwadniania gruntu.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST-00.00.00. „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:

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

1.4.2. **zasyp** – wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem.

1.4.3. **przekopy** – wykopy podłużne otwarte torów komunikacyjnych, spławnych i melioracyjnych.

1.4.4. **wykopy obiektowe** – wykopy oddzielone ze skarpami, głębsze niż 1 m.

1.4.5. **odkład** – grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypiania wykopu.

1.4.6. **wskaźnik zagęszczenia I_s** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_d gruntu sztucznie zagęszczonego (nasypu) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego ρ_{ds} .

1.4.7. **wilgotność optymalna gruntu** - Wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową ρ_{ds} .

1.4.8. **pał szalunkowy** - element płytowy lub słupowy ścianki szczelnej z wyprofilowaniem bocznym zamkiem łączącym (grodzica, brus).

1.4.9. **ścianka szczelna** – ściana złożona z podłużnych elementów (drewno, stal , beton), zagłębionych w grunt ściśle jeden obok drugiego.

1.4.10. **stabilizacja gruntów** - stosowanie odpowiednich metod wzmacniania gruntów dla celów budowlanych.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI MATERIAÓW BUDOWLANYCH

2.1. Wymagania Ogólne

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2. Wymagania szczegółowe.

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będącej przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- Cement wg PN-EN 197-1:2002;
- Piasek wg PN-EN 13043:2004
- Żwir wg PN-EN 13043:2004
- Geowłóknina - powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana, aby materiał posiadał właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody szczególnie w kierunku wzdłużnym wewnątrz wyrobu geosyntetycznego. Z tego względu nie przewiduje się możliwości zastosowania wyrobów z włókien długich, zgrzewanych termicznie lub klejonych w wyroby o bardzo małej poziomej wodoprzepuszczalności.

Właściwości materiału powinny pozostać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym, oraz zapewniać wieloletnią żywotność.

Do umocnienia ścian wykopu należy stosować:

- Pale szalunkowe oraz elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych;
- Elementy usztywniające i rozpierające z kształtowników stalowych.

Wszystkie materiały i urządzenia przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora Nadzoru. 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 Inspektora Nadzoru:

- Koparki samobieżne : podsiębierne, przedsiębierne i chwytakowe 0,25-1,2m³;
- Spycharka gąsienicowa 75 - 100 KM
- Równiarka samobieżna 10 – 16m³
- Żuraw samojezdny (minimum 5 ton)
- Zestaw do odwadniania wgłębnego i powierzchniowego wykopów : pompy, 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 Inspektora Nadzoru 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-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Wykonawca przed rozpoczęciem robót przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji robót i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

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.

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 Inspektora Nadzoru. 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 Inspektora Nadzoru nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za dokładność pomiaru i wyznaczenia.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu robót zostaną jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, 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.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty powinny być oznaczone w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych z gwoździem lub prętem stalowym, słupków betonowych albo rur metalowych o długości około 0,50 m.

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 niwelacje podwójną w nawiązaniu do reperów roboczych, które powinny być oznaczone w nazwę reperu i jego rzędną.

5.2.1.3. Odtworzenie osi trasy.

Tyczenie 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 Inspektora Nadzoru.

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 i rurociągów tłocznych 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-00.00.00.

Roboty ziemne przewidziane w ramach zadania obejmują wykonanie i zasypanie wykopów

pod rurociągi sieci kanalizacyjnych i wodociągowych oraz pod obiekty sieciowe: studzienki.

Wymagania te dotyczą następującego zakresu robót ziemnych:

- Roboty przygotowawcze (zapoznanie się z planami sytuacyjno -wysokościowymi, wymiarami istniejących i projektowanych budowli, wytyczenie i trwale oznaczenie robot ziemnych, przygotowanie terenu, zabezpieczenie istniejących przewodów podziemnych);
- Zdjęcie i zeskładowanie warstwy humusu;
- Odspojenie i wywóz urobku;
- Przygotowanie podłoża;
- Obsypka, zasyпка piaskiem i zagęszczenie gruntu;
- Wykonanie podsypki i obsypki rurociągów piaskiem.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać niezbędne badania zgodności stanu rzeczywistego z projektem.

Roboty ziemne o charakterze inżynierskim wymagają stałego nadzoru geodezyjnego i geotechnicznego (laboratorium geotechniczne).

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.

Wykonane roboty ziemne i obiekty budowlane oraz instalacje należy zabezpieczyć przed destrukcyjnym działaniem wód gruntowych i deszczowych 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 należyтым 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 terenu budowy.

Miejsce odwozu i składowania nadmiaru gruntu należy uzgodnić z Inwestorem i zatwierdzić przez Inspektora Nadzoru. Należy przyjąć wywóz nadmiaru gruntu na odległość do 5 km.

Wszelkie koszty związane ze składowaniem gruntu nie podlegają odrębnej zapłacie i należy je uwzględnić w cenie ryczałtowej (kontraktowej).

Wykonawca na etapie przygotowania oferty powinien dokonać oceny, jaką ilość mas ziemnych będzie należało wywieźć na odkład tymczasowy, a jaką na stałe usunąć z terenu

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

Warunki gruntowo – wodne w obrębie planowanej inwestycji zostały opisane w ST-00.00.00. i będą rozliczone ryczałtowo.

Na terenie objętym planowaną inwestycją szkody górnicze nie występują.

Podczas prowadzenia prac budowlanych należy teren budowy bezwzględnie chronić przed dopływem wód opadowych.

Konieczność stosowania odwodnienia wykopu, po dokonaniu niezbędnych odkrywek potwierdzi Inspektor Nadzoru.

5.2.3.4. Sprawdzenie zgodności warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową

Po wykonaniu wykopu należy dokonać jego odbioru (ogłędzin) przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru. 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 Inspektora Nadzoru.

W przypadku stwierdzenia występowania innych gruntów, mogących mieć wpływ na przyjęte rozwiązania projektowe w zakresie posadowienia obiektu, należy dokonać powtórnego odbioru z udziałem projektanta konstrukcji 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.(Dz.U. 1998 Nr 126 poz. 839).

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, prace należy wykonywać zgodnie z uzgodnieniami branżowymi. 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 zająć konieczność korekty niwelety projektowanego kanału.

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, kolizje rozwiązać na budowie przy udziale użytkownika i nadzoru budowlanego.

Na 7 dni przed rozpoczęciem prac należy powiadomić zainteresowane instytucje o terminie prowadzonych robót.

Przed zasypaniem zrealizowanego uzbrojenia wykonać inwentaryzację powykonawczą urządzeń podziemnych.

5.2.3.7. 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 linowego 0,9m-2,40m, obiektowego pod studzienki do 3,0m. Odwodnienie wykopu przez odpompowanie powierzchniowe poza teren budowy do istniejących rowów lub kanalizacji deszczowej lub innych odbiorników.

a) Dokładność wyznaczenia i wykonania wykopu

Przed przystąpieniem do robót 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 robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osądzać w ścianach budynków w postaci haków lub bolców. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Szkice sytuacyjne reperów i ich rzędne Wykonawca przekaże Inspektorowi Nadzoru.

Tyczenie obrysu wykopu powinno być wykonane z dokładnością do +/-5cm dla wyznaczenia

charakterystycznych punktów załamania.

Odchylenie osi wykopu lub nasypu od osi projektowanej nie powinno być większe niż +/- 10cm. Różnice w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekroczyć +1cm i - 3cm.

Szerokość wykopu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/-10cm, a krawędzie wykopu nie powinny mieć wyraźnych załamań 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 łąką 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 łopata.

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. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego pogłębienia. Wydobyty grunt z wykopu powinien być odłożony na odkład. Wejście po drabinie do wykopu winno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomego 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

umożliwiający 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 Inspektora Nadzoru 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 równoległe z wykopem, powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane 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 szczelnie 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. Grunty naruszone lub rozluźnione wybrać i zastąpić podsypką.

5.2.3.8. 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 przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru).
- Zawiadomić projektanta, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze.

5.2.3.9. Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód

Odwodnianie 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, w razie potrzeby, 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 Inspektora Nadzoru.

Przy budowie kanalizacji w zależności od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i wysokości wymaganej depresji, mogą występować trzy metody odwodnienia:

- Powierzchniowa;
- Drenażu poziomego;
- Depresji statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej.

Dla kanałów budowanych w gruntach nawodnionych na dnie wykopu należy ułożyć warstwę filtracyjną z tłuczni lub żwiru grubości 15 cm.

Przy odwodnieniu powierzchniowym woda gruntowa z warstwy filtracyjnej zostanie odprowadzona grawitacyjnie do studzienek zbiorczych umieszczonych w dnie wykopu

co ok. 50 m, skąd zostanie odpompowana poza zasięg robót względnie spłynie grawitacyjnie do odbiornika.

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów montowane za pomocą wplukiwanej rury obsadowej śr. 0,14 m. Igłofiltr wplukiwać w grunt po obu stronach co 1,5 m naprzemianlegle. Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości obsypki filtracyjnej.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót.

5.2.3.10. Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

Rozpoczęcie robót budowlano-montażowych należy zgłosić co najmniej na 7 dni przed terminem według właściwości jednostkom terenowym – gestorom sieci, o ile uzgodnienia branżowe nie stanowią inaczej.

5.2.3.11. 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 $\geq 85\%$;
- 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%.

5.2.3.12.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 spadku 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. Należy wykonać badania

podłoża naturalnego.

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, ility), 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 warstwę wyrównawczą 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 odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmoczonego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać:

- Dla przewodów PVC 10 cm,
- Dla pozostałych 5 cm.

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.

5.2.3.13. Warstwy izolacyjne i wzmacniające grunty.

Materiały izolacyjne i wzmacniające jak geowłókniny należy transportować, przechowywać, przemieszczać i wbudowywać zgodnie z wymaganiami i instrukcjami producenta. Wszelkie odstępstwa od technologii robót są niedopuszczalne.

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, zwirowo-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 robót) 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 ropy 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 15 cm.

Jeśli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 5 cm. Jeżeli wykop zostanie przegłębiony, to jego dno należy wypełnić przez wykonanie ławy żwirowej.

5.2.3.15. Zасыpywanie wykopów

Zасыпка 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. Zасыpanie 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 zасыpywanie rur w wykopie należy prowadzić warstwami gr. 50cm.

Materiał zасыpowy powinien być równomiernie układany i zagęszczany po obu stronach przewodu. Po zakończeniu prac sieciowych należy przywrócić nawierzchnie do stanu pierwotnego na całej długości tras przewodów. Przy wykonywaniu zасыpek w pasie dróg o nawierzchniach utwardzonych i nieutwardzonych nie należy używać do zасыpek gleby. Górną warstwę (- 1 m) występująca bezpośrednio pod chodnikami wykonywać z gruntów sypkich i zagęścić do $I_s \geq 0,98$. Górną warstwę (- 1 m) występująca bezpośrednio pod konstrukcją jezdni wykonywać z gruntów sypkich i zagęścić do $I_s \geq 1,0$.

Zасыpy 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 poleć 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 zagęszczenia nie powinna przekraczać 2 m w przypadku gruntów spoistych i 5 m w przypadku gruntów niespoistych. Skarpy nasypu nie powinny mieć nachylenia większego niż 1:3 - 1:5, w zależności od rodzaju gruntu. Nasypy z gruntów spoistych mogą, być wykonywane w wodzie pod warunkiem przestrzegania specjalnych warunków technicznych, które powinien określać projekt. Część podwodna nasypów z gruntów niespoistych (do miąższości 2,0 m) może być zagęszczana ciężkimi walcami wibracyjnymi, a także ciężkimi ubijakami.

5.2.4. Zakres robót przygotowawczych. Etap III – ul. Lipowa.

5.2.4.1. Roboty ziemne

Roboty ziemne zgodnie z dokumentacją projektową prowadzone będą w poboczu drogi. Wszystkie przejścia poprzeczne przez drogi wykonać metodą bezwykopową, bez naruszenia konstrukcji jezdni. Wykopy pod kanał sanitarny należy wykonać o ścianach pionowych lub ze skarpami, mechanicznie lub ręcznie zgodnie z normami PN-B-06050:1998.

Wykop pod kanał sanitarny należy rozpocząć od najniższego punktu i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku kanału.

Wykop pod sieć wodociągową wykonać jako wąskoprzestrzenny o ścianach pionowych.

Wydobywaną ziemię na okład należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu lub wykonać wykop z załadunkiem i odwozem ziemi.

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

Roboty prowadzone w pasie drogi krajowej wymagają zezwolenia od Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad Oddział w Łodzi, z siedzibą ul. Roosevelta 9, 90-056 Łódź. 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.

Wszelkie roboty w pasach drogowych, należy realizować podczas warunków atmosferycznych umożliwiających prowadzenie tego typu prac.

Kolizje z istniejącym uzbrojeniem tj. siecią telekomunikacyjną, energoelektryczną, gazową należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, uzgodnieniami branżowymi oraz pod nadzorem użytkownika danej sieci.

Materiałem zasypu w strefie niebezpiecznej bezpośrednio nad rurociągiem powinien być piasek grubo lub średnioziarnisty wg PN-86/B-02480. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza, żeby kanał/rurociąg nie uległ zniszczeniu wg PN-B-10725:1997.

Zasypywanie wykopów powyżej warstwy ochronnej dokonuje się piaskiem, warstwami 0,50m z jednoczesnym mechanicznym zagęszczeniem i ewentualną rozbiórką deskowań i rozpór ścian wykopu. Stopień zagęszczenia gruntu powinien wynosić:

- ✓ Podsyпка powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia IS min. 0,95;
- ✓ Obsypkę, zasypkę wokół rury zagęścić do wskaźnika IS min. 0,98;
- ✓ Jeżeli nie określono inaczej, to wskaźnik zagęszczenia IS nie powinien być mniejszy niż 1,0 w drogach.

Należy przeprowadzić laboratoryjne badanie stopnia zagęszczenia gruntu i do zgłoszenia do odbioru można przystąpić po uzyskaniu normatywnego zagęszczenia gruntu mając laboratoryjne potwierdzenie. Transport ziemi z wykopów należy przyjąć do 5km i złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Odwodnienie terenu zostało opisane w ST.00.00.00. "Warunki ogólne".

5.2.4.2. Roboty rozbiórkowe

W ramach budowy sieci wodociągowej należy dokonać rozbiórki istniejącej nawierzchni asfaltowej wraz z odwozem i utylizacją w zakresie :

- Nawierzchnia asfaltowa gr. 8cm – 37,00m²;
- Podbudowa tłuczniowa gr. 20cm – 37,00 m².

5.2.4.3. Zagospodarowanie terenu

Wzdłuż ulicy na odcinku projektowanego uzbrojenia nie przewiduje się zagospodarowania działki tj. pasa drogowego. Po wybudowaniu kanalizacji teren zostanie zagospodarowany zgodnie z oddzielnym opracowaniem branży drogowej. Nawierzchnię rozebraną w ramach

przedmiotowego zadania należy odtworzyć zgodnie z ST-02.03.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Wymagania Ogólne

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00. „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 10ST.

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);
- Materiał stosowany do zasypu (piasek).

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 50m w przypadku wodociągu i przy każdej studziencie oraz pośrodku odcinka między studzienkami - w przypadku sieci kanalizacyjnej);
- Wilgotności gruntu;
- Grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy;
- Przestrzegania następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów:
 - ✓ wykonywanie zasypki 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 Inspektora Nadzoru,

to można nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy;

- ✓ niedopuszczalne jest wykonywanie zasypki w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w wymaganego wskaźnika zagęszczenia lub stopnia zagęszczenia;
- ✓ wykonywanie zasypki 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 Inspektora Nadzoru.

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej specyfikacji i zaakceptowaną przez Inspektora Nadzoru. Do Wykonawcy należy również przeprowadzenie prób i badań stanowiących podstawę odbiorów robót.

Inspektor Nadzoru może pobierać próbki materiałów i przeprowadzić badania kontrolne niezależne od Wykonawcy. Jeśli okaże się że wyniki badań są niewiarygodne, dodatkowe badania zostaną zlecone niezależnemu laboratorium na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST-00.00.00. „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 Inspektora Nadzoru 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, przepokopów, podkładów, nasypów, zasypów;
- m^2 rozbiórki nawierzchni .

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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-00.00.00. „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-00.00.00 „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-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p. 1.2 niniejszej ST.

Wszelkie prace związane z przygotowaniem terenu pod budowę objęte są kwotą ryczałtową.

9.1. Roboty przygotowawcze

9.1.1. Wytczenie tras i obiektów.

Zgodnie z zapisami w ST-00 00.00. obsługa geodezyjna objęta jest kwotą ryczałtową.

9.2. Roboty ziemne

Prace związane z zagospodarowaniem terenu i robotami ziemnymi określone w dokumentach kontraktowych (ofercie) potwierdzone w książce obmiaru przez Inspektora Nadzoru obejmujące:

- a) Dokumentację fotograficzną istniejących warunków
- b) Dostarczenie sprzętu i materiałów
- c) Prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- d) Wykonania zabezpieczeń od obciążeń ruchu kołowego
- e) Oznakowanie robót
- f) Wyznaczenie zarysu wykopu
- g) Wykonanie umocnienia ścian wykopu wraz z wykonaniem elementów rozpierających, oraz ich obciążeniem lub wyciągnięciem
- h) 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
- i) Zabezpieczenia wykopów (zapory, pomosty, kładki, światła ostrzegawcze, itp.)
- j) Zabezpieczenia istniejącego uzbrojenia kolidującego z robotami

- k) Wykonania niezbędnych badań gruntu, badań laboratoryjnych materiałów
 - l) Utrzymanie wykopu
 - m) Przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych w ST lub zleconych przez Inspektora Nadzoru
 - n) Przygotowanie materiałów i utrzymanie ich w odpowiedniej wilgotności
 - o) Profilowania dna wykopu i skarp
 - p) Transportu gruntu ze składowisk
 - q) Zasypanie wykopów warstwami z zagęszczeniem gruntu w stanie optymalnej wilgotności
 - r) Uformowanie kształtu zewnętrznego zasypki, zgodnie z dokumentacją projektową
 - s) Profilowania dna wykopu i skarp
 - t) Pomiary i badania laboratoryjne
 - u) Koszt odwiezienia gruzu oraz koszty jego zdeponowania i utylizacji
 - v) Uporządkowanie terenu,
- a także zgodnie z zapisami w ST-00 00.00. odwodnienie wykopu objęte są kwotą ryczałtową.

10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
2. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów
3. PN-B-04452:2002 Geotechnika. Badania polowe
4. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
5. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
6. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów
7. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania
8. PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne
9. PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy
10. PN-EN 12048-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów
11. PN-EN 10249-1:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy
12. PN-EN 10249-2:2000 Grodzice kształtowane na zimno 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.