SPECYFIKACJE TECHNICZNE

ST-02 ROBOTY ZIEMNE

2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-02 Roboty ziemne 29
2.1 Wstęp 29
2.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej 29
2.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej 29
2.1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną 29
2.1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót 30
2.2. Materiały (grunty) 30
2.3. Sprzęt 30
2.4. Transport 30
2.5. Wykonanie robót 31
2.5.1 Zasady prowadzenia robót 31
2.5.2 Zasypka 31
2.5.3 Zasady rozmieszczania gruntów w nasypie 32
2.5.4 Dokładność wykonania nasypów 32
2.5.5 Zagęszczenie gruntów 33
2.5.6 Równomierność zagęszczania 33
2.5.7 Wykonywanie zagęszczania 33
2.5.8 Umacnianie skarp wykopów i nasypów 34
2.5.9 Odwodnienie wykopów 34
2.6. Kontrola jakości robót 34
2.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót 34
2.6.2 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych 34
2.6.3 Badania do odbioru robót ziemnych 35
2.6.3.1 Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów 35
2.6.3.2 Szerokość dna 35
2.6.3.3 Spadek podłużny dna 35
2.6.3.4 Zagęszczenie gruntu 35
2.7. Obmiar robot 35
2.7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót 35
2.7.2 Jednostka obmiaru 35
2. 8. Odbiór robót 35
2.8.1 Ogólne zasady odbioru Robót 36
2.8.2 Warunki szczegółowe 36
2.9. Warunki płatności 36
2.10. Przepisy związane 36

2. SPECYFIKACJA TECHNICZNA ST-02 Roboty ziemne

2.1 Wstęp

2.1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania odbioru robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów w gruntach III kategorii i ich zasypywania dla potrzeb:

- posadowienie fundamentu pod zbiorniki wody pitnej,
- wykonania dróg wewnętrznych i opasek,
- sieci międzyobiektowych (wodociągowych i kanalizacyjnych),
- kabli sterowniczych, zasilających i pomiarowych,

2.1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 0.1.2.

2.1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych przy wykonywaniu wykopów i ukształtowaniu terenu w gruncie oraz zasypek, podsypek i obsypek gruntem z urobku i/lub dowiezionym, w warunkach gruntowych podanych poniżej.
Zakres robót obejmuje

1. Roboty ziemne przy wykonaniu: fundamentu pod zbiorniki magazynowe wody
   a) wykopy w gruncie kat. I-III z ziemią na odkład,
   b) zasypywanie wykopów ziemią dowiezioną wraz z zagęszczeniem,
   c) wywóz i założenie gruntu z wykopów w miejsce wybrane przez Wykonawcę i uprzednio zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,
2. Roboty ziemne przy wykonaniu dróg wewnętrznych,
   a) wykopy w gruncie kat. I-III z ziemią na odkład,
   b) zasypywanie wykopów ziemią z odkładu oraz dowiezioną z zagęszczeniem,
   c) wywóz i założenie nadmiaru w miejsce wybrane przez Wykonawcę i uprzednio zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,
   d) rozplantowanie ziemi wydobytej z wykopów.
3. Roboty ziemne - wodociąg
   a) wykopy w gruncie kat. III z ziemią na odkład
   b) zasypywanie wykopów pisakiem dowożonym z zagęszczeniem,
   c) podsypka piaskowa grubości 20 cm z piasku dowożonego
   d) obsypanie rur piaskiem dowożonym,
   e) wywóz i założenie w miejsce wybrane przez Wykonawcę i uprzednio zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,
   f) rozplantowanie ziemi wydobytej z wykopów
4. Roboty ziemne - kanalizacja
   a) wykopy w gruncie kat. III z ziemią na odkład
   b) zasypywanie wykopów pisakiem dowożonym z zagęszczeniem,
   c) podsypka piaskowa grubości 15 cm z piasku dowożonego
   d) obsypanie rur piaskiem dowożonym,
   e) wywóz i założenie w miejsce wybrane przez Wykonawcę i uprzednio zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,
   f) rozplantowanie ziemi wydobytej z wykopów
5. Roboty ziemne kabli zasilających, sterowniczych, pomiarowych
   a) wykopy w gruncie kat. III z ziemią na odkład
   b) zasypywanie wykopów ziemią z odkładu z zagęszczeniem,
   c) podsypka piaskowa z piasku dowożonego
   d) obsypanie kabli piaskiem dowożonym,
   e) rozplantowanie ziemi wydobytej z wykopów.

Przed przystąpieniem do wykonywania zasadniczych robót ziemnych należy z terenu objętego robotami ziemnymi zdjąć ziemię roślinną warstwą grubości ~15cm.

Do realizacji robót ziemnych podstawowych Wykonawca wykona prace towarzyszące i tymczasowe:

- Zagęszczanie gruntu podczas zasypywania wykopów ziemią wydobytą z wykopów,
- Zabezpieczenie wykopów, wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych .

Koszty realizacji robót towarzyszących i tymczasowych Wykonawca powinien uwzględnić w cenach jednostkowych robót podstawowych.

2.1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w rozdziale ST-00

2.2. Materiały (grunty)

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w rozdziale ST-00.
Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:
- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie fundamentów, rurociągów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót na obsypanie fundamentów, rurociągów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy robót na ewentualną wymianę gruntu oraz nasypy (pod fundamentami, na obsypkę, zasypkę i nasypy),
- ziemia urodzajna.

Podział gruntów na kategorie pod względem trudności ich odspajania – określają przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów w stanie naturalnym oraz spulchnianie po odspojeniu.

Piasek na podsypkę i obsypkę rur

Materiałem ziarnistym na podsypkę i obsypkę rur powinien być piasek, żwir lub pospółka. Materiał wybrany z wykopów może być wykorzystywany na podsypkę i obsypkę jeśli jest jednorodny, obojętny chemicznie i łatwo zagęszczany. Nie może zawierać korzeni ani innych części roślinnych, gruzu ani odpadów budowlanych, gliny ani kamieni zatrzymywanych na sicie o oczku 25mm, lodu ani materiałów rozpuszczalnych w wodzie gruntowej.
Materiałem na podsypkę żwirową powinien być czysty, przepuszczalny, twardy, chemicznie stabilny żwir naturalny, pospółka lub łamany żużel. Materiał na podsypkę piaskową powinien zawierać niemniej niż 90% frakcji przechodzącej przez sito 5mm i nie więcej niż 10% frakcji przechodzącej przez sito 0,2mm.
W miejscach gdzie kanalizacja zaprojektowana została powyżej strefy przemarzania gruntu należy zastosować ocieplenie z kruszywa z żużla paleniskowego lub keramzytu – sortowane oraz folię polietylenową.

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka sieci. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone z odpowiednim odwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru

2.3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w rozdziale ST-00.
Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.
Sprzęt używany do realizacji robót powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót akceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

2.4. Transport

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w rozdziale ST-00.
Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpływają niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym, jak i rzeczowym.
Do transportu wszelkich materiałów sypkich (np. kruszywo) i zbrylonych (np. ziemia) oraz sprzętu budowlanego i urządzeń należy wykorzystywać samochody samowyładowcze i skrzyniowe oraz inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót akceptowanym przez Inspektora Nadzoru. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

2.5. Wykonanie robót

2.5.1 Zasady prowadzenia robót

1. Ogólne zasady wykonania robót podano w rozdziale ST-00 „Ogólne zasady wykonywania robót"
2. Wykopy należy wykonać jako wykopy otwarte obudowane. Metody wykonania wykopu (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych, ustaleń instytucji uzgadniających oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.
3. W rejonie istniejącego uzbrojenia podziemnego roboty ziemne należy wykonać sposobem ręcznym.
4. Wykopy wąskoprzestrzenne należy wykonać mechanicznie, ich umocnienia należy wykonać z grodzic poziomo.
5. Wykopy szeroko przestrzenne należy wykonać mechanicznie przy nachyleniu skarp 1:0,5
6. Szerokość wykopu uwarunkowana jest zewnętrznymi wymiarami rurociągów, do których dodaje się obustronnie 0,4 m jako zapas potrzebny na deskowanie ścian i uszczelnianie styków. Deskowanie ścian należy prowadzić w miarę jego głębienia. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w dokumentacji projektowej, przy czym dno wykopu Wykonawca wykona na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,20 m.
7. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót. Zdjęcie pozostawionej warstwy 0,20 m gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodów rurowych. Zdjęcie tej warstwy Wykonawca wykona ręcznie lub w sposób uzgodniony z Inspektorem Nadzoru.
8. Ziemię z wykopów należy składować wzdłuż wykopu lub na składowiskach zależnie od zainwestowania terenu, a następnie wywieźć na wybrane miejsce przez Wykonawcę (grunt ze względu na złe właściwości nie nadaje się do zasypywania wykopów).
9. Wykop należy zasypać po ułożeniu w nim sieci oraz urządzeń pomocniczych i pozostałych elementów, rozpoczynając od równomiernego obsypywania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 0,12÷0,20 m, dokładnie ubijać ziemię drewnianymi ubijakami. Rury PCV i PE należy obsypać piaskiem do wysokości 0,15 m ponad wierzch rury. Pozostały wykop do poziomu terenu należy zasypać warstwami o grubości 0,20÷0,30 m sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.
10. Jednocześnie z zasypywaniem rurociągów należy stopniowo prowadzić rozbiórkę umocnienia.
11. Zaleca się wykonywanie robót przy sprzyjających warunkach pogodowych.

2.5.2 Podsypka

Przed przystąpieniem do układania rur, uprzednio przygotowane dno wykopu należy wypełnić podsypką z piasku dowożonego o grubości po ubiciu 20cm (dla rurociągów wodociągowych). Materiał użyty na podsypkę powinien spełniać wymagania zawarte w punkcie 2.2.1 niniejszej specyfikacji.

2.5.3 Obsypka

Obsypkę rurociągu należy wykonać w taki sposób aby zapewniała jego dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki, co materiał do wykonania podłoża.
Obsypka musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. W miarę układania i zagęszczania obsypki należy po kolei, stopniowo wyciągać wzmocnienie ścian wykopu, aby nie pozostawić pustych i nie zagęszczonych miejsc. Gdy materiał obsypki sięgnie poziomu wierzchu rury, sprzęt do ubijania może być używany tylko do części ułożonych wyżej warstw obsypki, leżących wzdłuż ścian wykopu. Część materiału obsypki leżącą bezpośrednio nad rurą należy jedynie lekko ubić nogami. Nad rurociągiem (30-40 cm powyżej grzbietu rury) należy ułożyć taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

2.5.4 Zasypka

1. Zasypywanie wykopów po ułożeniu rurociągów przeprowadzane jest w trzech etapach
   - etap I – wykonanie warstwy ochronnej rury z wyjątkiem punktów na złączach,
   - etap II – po przeprowadzeniu testu szczelności wykonanie warstwy ochronnej na złączach,
   - etap III – zasypywanie wykopu z równoczesnym zagęszczeniem i rozbiórką umocnień ścian wykopu.
2. Wykop należy zasypać po ułożeniu rurociągów i wykonaniu elementów i instalacji towarzyszących, rozpoczynając od równomiernego obsypywania boków rur, z dokładnym ubijaniem zasypki warstwami o grubości 0,10÷0,20 m przy pomocy drewnianych ubijaków. Rury PCV należy obsypać piaskiem do

wysokości 0,15 m ponad wierzch rury. Pozostały wykop wody gruntowej do poziomu terenu należy zasypać warstwami o grubości 0,20÷0,30 m sposobem ręcznym lub mechanicznym. Warstwy należy zagęszczać mechanicznie.

3. Dla przewodów kładzionych w obszarach zagęszczonych (pod drogami), zasypka może być wykonana warstwami kolejno zagęszczanymi za pomocą lekkiego sprzętu, o grubości do 0,25 m. Następnie należy uzupełnić powierzchnię wykopu odpowiednio zagęszczonym gruntem rodzinnym.
4. Dla przewodów kładzionych w gruncie sypkim (poza drogami), zasypywanie powinno przebiegać jak powyżej, przynajmniej 0,25 m ponad powierzchnię przewodu. Zasypka piaskiem dowożonym, zagęszczonym za pomocą lekkiego sprzętu. Równocześnie należy przeprowadzić stopniową rozbiórkę umocnień.
5. Dla zapewnienia całkowitej stabilności, zasypka piaskowa powinna szczelnie wypełnić przestrzeń ponad rurą (przewodem).
6. Zagęszczenie każdej warstwy piasku powinno przebiegać w sposób zapewniający odpowiednie wsparcie na bokach przewodu. W strefie niebezpiecznej materiał zasypowy powinien być materiałem nieskalistym, mineralnym o strukturze sypkiej, drobnym lub średnim uziarnieniu, niezbrylonym bez kamieni, zgodny z normą PN-74/B-0248 – standard dla klasyfikacji gruntów budowlanych, warunków bezpośredniego wznoszenia budowli oraz wymagań i warunków dla obliczeń statycznych i projektowych dotyczących bezpośredniej lokalizacji obiektów budowlanych.
7. W przypadku robót ziemnych w istniejących drogach o nawierzchni utwardzonej oraz w przypadku trudności z uzyskaniem wskaźnika zagęszczenia równego przynajmniej 95%, górna warstwa zasypki powinna być zastąpiona uzbrojoną podbudową drogi.
8. Zaleca się przeprowadzanie prac przy sprzyjających warunkach pogodowych.
9. Po zakończeniu zasypki wykopów, teren należy przywrócić do stanu pierwotnego, a obszar po wykopach zrekultywować.

2.5.5 Zasady rozmieszczania gruntów w nasypie

1. Rozmieszczenie gruntów w nasypie powinno być zgodne z projektem.
2. W przypadku gdy projekt nie określa dokładnego rozmieszczenia gruntów w nasypie powinno ono odpowiadać następującym warunkom :
   - grunty drobnoziarniste mało przepuszczalne powinny być układane w środku, a grunty gruboziarniste – bliżej skarp nasypów,
   - grunty spoiste powinny być przykryte na skarpach i na koronie nasypu warstwą ochronną z gruntów sypkich, o grubości warstwy nie mniejszej niż 1,0 m.
   - grunty znajdujące się w nasypie nie powinny tworzyć soczewek lub warstw ułatwiających poślizg lub filtrację wody,
   - grunty ułożone obok siebie w nasypie powinny być o takim uziarnieniu, aby nie powstawały odkształcenia nasypu pod wpływem działania wody.
3. Jeżeli nasyp jest wykonywany z rozdrobnionych skał, to każda warstwa rozłożonego materiału skalnego o grubości nie większej niż 30 cm powinna być pokryta warstwą żwiru, pospółki, piasku lub kruszywa łamanego nie odsiewanego, zawierającego nie mniej niż 25% ziaren poniżej 2,0 mm, tak aby po zagęszczeniu warstwy przestrzenie miedzy ziarnami skał zostały całkowicie wypełnione.
4. Dopuszcza się wykonywanie nasypu ze skał rozdrobnionych mrozoodpornych bez wypełniania przestrzeni miedzy ziarnami piaskiem lub żwirem pod warunkiem, że warstwy kamienne będą oddzielone od podłoża gruntowego, znajdującego się pod nasypem, i od górnych części nasypu warstwami żwiru, pospółki, piasku lub kruszywa łamanego nie odsianego, zawierającego 25 do 50% ziaren poniżej 2,0 mm; wysokość nasypów wykonanych z tego rodzaju materiałów nie powinna być większa niż 1,2 m od korony nasypu.

2.5.6 Dokładność wykonania nasypów

1. Dokładność wykonania nasypu, uwzględniająca wielkość osiadania danego rodzaju gruntu, powinna być zgodna z projektem.
2. Jeżeli w projekcie nie określono dokładności wykonania nasypu, to odchyłki wymiarowe powinny zawierać się w granicach :
   ± 2 – 5 cm - dla rzędnej korony
   ± 5 cm - dla szerokości korony
   ± 15 cm - dla szerokości podstawy.
3. Odchylenia w spadku skarp, korony nasypu lub innych elementów nasypu, którym nadano spadki – nie powinny być większe niż 10% nachylenia podanego w projekcie.

2.5.7 Zagęszczenie gruntów

1. Każda warstwa gruntu w nasypach i zasypywanych wykopach powinna być zagęszczona ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego (wałowanie , ubijanie lub wibrowanie).
2. Grubość warstwy zagęszczanego gruntu powinna być określona doświadczalnie i dostosowana do sprzętu użytego do zagęszczenia. Próbne zagęszczanie powinno być wykonywane zgodnie z wytycznymi opracowanymi dla danego rodzaju robót ziemnych, akceptowanymi przez nadzór techniczny inwestora. Przy dokonywaniu próbnego zagęszczenia danego rodzaju gruntu powinna być określana :
   - wilgotność optymalna gruntu w odniesieniu do sprzętu przewidzianego do zagęszczenia,
   - największa dopuszczalna grubość zagęszczonej warstwy gruntu,
   - najmniejsza liczba przejść danym rodzajem sprzętu dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu.
3. Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż :
   - 15 cm - przy zagęszczaniu ręcznym,
   - 20 cm - przy zagęszczaniu walcami,
   - 40 cm - przy zagęszczaniu walcami okołowanymi wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi.
4. Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania wynosi mniej niż 80 % wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy zwilżyć wodą ; w przypadku gdy wilgotność gruntu jest większa niż 1,25 wilgotności optymalnej, grunt przed przystąpienie do zagęszczania powinien być przesuszony w sposób naturalny, a w przypadkach technicznie uzasadnionych – w sposób sztuczny przez dodanie mielonego wapna palonego oraz wapna hydratyzowanego lub popiołów lotnych.
5. Wilgotność optymalna gruntu oraz jego masa powinny być wyznaczane laboratoryjnie. Jeżeli nie ma możliwości dokonania oznaczeń laboratoryjnych, to wilgotność optymalną gruntu na potrzeby ich zagęszczania można przyjmować:
   - 10% - dla piasków
   - 12% - dla piasków gliniastych i glin piaszczystych,
   - 13% - dla glin,
   - 19% - dla iłów, glin ciężkich, pyłów i lessów.
6. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być ustalony w laboratorium polowym w zależności od poziomu zalegania warstwy gruntu w nasypie lub wykopie oraz możliwość stosowania stałej kontroli zagęszczania gruntu.

W przypadku zagęszczenia gruntu i jednoczesnej kontroli, wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż :
- 0,95 -dla górnych warstw nasypu zalegających na głębokości do 1,20 m .

2.5.8 Równomierność zagęszczania

Przy zagęszczaniu gruntów nasypanych powinna być przestrzegana równomierność zagęszczania każdej warstwy gruntu, przy jednoczesnym zachowaniu następujących wymagań:
- grunt powinien być układany warstwami poziomymi o równej grubości na całej szerokości nasypu,
- warstwa nasypanego gruntu powinna być zagęszczona na całej szerokości nasypu przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego, przesuwanego od skarp ku środkowi nasypu w taki sposób, aby ślady przejść sprzętu pokrywały ślad poprzedni na szerokości 5 – 20cm w przypadku zagęszczania warstwy gruntu środkami transportowymi.

Przy jednoczesnym transporcie gruntu, niezbędne jest równomierne pokrycie przejazdami środków transportowych całej powierzchni układanej warstwy gruntu, który powinien być wysypywany równomiernie warstwą wymaganej grubości, a gdy nie jest to możliwe – uprzednie wyrównanie warstwy zagęszczonej spycharkami lub w inny odpowiedni sposób.

2.5.9 Wykonywanie zagęszczania

1. Wykonywanie zagęszczenia warstw gruntów spoistych w czasie opadów atmosferycznych powinno być przerwane, po uprzednim (jeśli jest to możliwe). Wyrównaniu powierzchni warstwy walcem gładkim dla umożliwienia spływu wody. Przed układaniem następnej warstwy gruntu powierzchnię gładką należy zruszyć.
2. Zagęszczenie warstwy gruntu powinno być dokonywane możliwie szybko, tak aby nie nastąpiło nadmierne przesuszenie lub nawilgocenie gruntu.
3. Zagęszczenie skarp powinno być dokonywane sprzętem przystosowanym do pracy na skarpach, z tym że liczba przejść sprzętu powinna być odpowiednio zwiększona w stosunku do zagęszczania takiej samej

warstwy gruntu ułożonej poziomo : liczba niezbędnych przejść sprzętu powinna być w tym przypadku ustalona doświadczalnie.

4. Zagęszczanie skarp może nie być dokonywane, jeżeli szerokość układanej na skarpie warstwy gruntu jest większa od wymaganej grubości warstwy, a nadmiar gruntu jest usuwany podczas profilowania skarp, oraz w przypadku gdy użyty grunt umożliwia wykonanie prawidłowego zagęszczenia na krawędzi układanej warstwy.
5. Orientacyjną grubość warstw zagęszczonego gruntu i liczbę przejść sprzętu można przyjmować.
6. Przy zagęszczaniu gruntów sprzętem mechanicznym należy przestrzegać następujących wymagań :
   a) w przypadku zagęszczania gruntu walcami należy:
      - zachować odległość co najmniej 50 cm przy przejeździe walca w pobliżu krawędzi nasypu,
      - na zagęszczanej przez walec działce nie wolno wykonywać żadnych innych robót,
      - jeżeli do wykonywania zagęszczania gruntu stosuje się na tej samej działce więcej niż 1 walec , odległość pomiędzy nimi nie powinna wynosić mniej niż 20 m,

   a) przy zagęszczaniu zagęszczarkami jest zabronione,
      - przebywanie osób postronnych w odległości mniejszej niż 5 m od zagęszczarki jest zabronione,
      - pracownik obsługujący zagęszczarkę powinien być przeszkolony,
      - w czasie pracy zagęszczarką otwory wylotowe powietrza nie powinny być skierowane na obsługującego zagęszczarkę,

   b) w przypadku wykonywania robót zagęszczarkami elektrycznymi należy sprawdzić :
      - sprawność działania zagęszczarki oraz prawidłowość jej uziemienia,
      - przewód doprowadzający prąd nie powinien być naciągnięty lub załamany.

2.5.10 Umacnianie skarp wykopów i nasypów

1. Skarpy wykopów stałych i nasypów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych, wiatrów i mrozu.
2. Zabezpieczenie skarp powinno być dostosowane do właściwości fizycznych gruntów występujących w danej skarpie oraz do warunków miejscowych, jakie mogą wystąpić w miejscu znajdowania się skarp.
3. Teren u podnóża skarpy i ponad skarpą powinien być dokładnie zabezpieczony przed rozmyciem wodą opadową na niezbędnej długości skarpy.
4. W razie potrzeby dolne części skarp nasypu, narażone na niszczące działanie wody, można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonywać z betonu układanego bezpośrednio na zboczu skarp.
5. W przypadku gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe , z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych. Do wykopu (rowu) odprowadzającego wodę powinno być wówczas umocnione w stopniu odpornym na uderzenia spływającej wody.

2.5.11 Odwodnienie wykopów

Wody gruntowe znajdują się dla większości terenu inwestycji poniżej głębokości robót objętych niniejszą specyfikacją.

2.6. Kontrola jakości robót

2.6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.

2.6.2 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca winien wykonać badania mające na celu :
- zakwalifikowanie gruntów do odpowiedniej kategorii,
- określenie gruntu i jego uwarstwienia,
- określenie stanu terenu.

Kontrola w trakcie Robót winna obejmować:
- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych na Placu Budowy, stałych punktów niwelacyjnych z dokładnością odczytu do 1 mm
- sprawdzenie metod wykonania wykopów,
- badania zachowania warunków bezpieczeństwa,

- badania zabezpieczenia wykopów przed zalaniem wodą,
- badania prawidłowości podłoża naturalnego, w tym głównie jego nienaruszalności, wilgotności i zgodności z określonymi w dokumentacji,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanego podłoża wzmocnionego z kruszywa mineralnego,
- badanie w zakresie zgodności z Dokumentacją Projektową i warunkami określonymi w odpowiednich normach przedmiotowych,
- badanie warstwy ochronnej zasypu przewodu,
- badanie zasypu przewodu do powierzchni terenu poprzez badanie wskaźników zagęszczenia poszczególnych warstw.

2.6.3 Badania do odbioru robót ziemnych

2.6.3.1 Minimalna częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

1. Pomiar szerokości dna:
Pomiar taśmą, szablonem w odstępach co 200 m na prostych, co 50 m w miejscach, które budzą wątpliwości.
2. Pomiar spadku podłużnego dna
Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
3. Badanie zagęszczenia gruntu
Wskaźnik zagęszczenia określić dla każdej ułożonej warstwy

2.6.3.2 Szerokość dna

Szerokość dna nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej ±5 cm

2.6.3.3 Spadek podłużny dna

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

2.6.3.4 Podsypka pod rurociągi

Badania podsypki przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1 cm.

2.6.3.5 Zasypka rurociągów

Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia ziemi. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 10 cm w miejscach odległych od siebie nie więcej niż 50m.

2.6.3.6 Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/88931-12 powinien być zgodny z założonymi dla odpowiedniej kategorii ruchu.

2.7. Obmiar robot

2.7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.

2.7.2 Jednostka obmiaru

Jednostką obmiarową robót zimnych jest :
- m^3 (metr sześcienny) odspojonego i wydobytego gruntu (wykopy) lub dowiezionego i nasypanego z odpowiednim zagęszczeniem gruntu (nasypy) z dokładnością do 1 m^3,
- m^2 (metr kwadratowy) – układania i zagęszczania podsypki (z dokładnością do 1 m^2),
- r-g (roboczogodzina) – dla wykonanych i odebranych robót ręcznych i mechanicznych,

- m-g (maszynogodzina) – dla wykonanych i odebranych robót sprzętu.

2. 8. Odbiór robót

2.8.1 Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00

2.8.2 Warunki szczegółowe

1. Następujące roboty zimne podlegają odbiorowi jako roboty zanikające lub ulegające zakryciu:
   - wykopy, przekopy,
   - przygotowanie podłoża,
   - zasypywanie, zagęszczenie wykopu.
2. Odbioru robót ziemnych dokonuje się zgodnie z „Warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych"
3. Dopuszcza się odbiór częściowy wykopu pod warunkiem, że obejmować on będzie wykop dla całego obiektu kubaturowego lub dla obiektu liniowego – odcinki między miejscami przewidzianymi na posadowienie studzienek kanalizacyjnych.

2.9. Warunki płatności

Ogólne zasady dotyczące płatności podano w Specyfikacji Ogólnej ST-00, a szczegóły zawarte są w Umowie pomiędzy Wykonawcą a Inwestorem oraz Specyfikacji Istotnych Warunków Zamówienia stanowiących integralną część materiałów przetargowych. Podstawę płatności stanowi faktura wystawiona przez Wykonawcę na podstawie protokołu zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Koszty realizacji robót towarzyszących i tymczasowych Wykonawca powinien uwzględnić w cenach jednostkowych robót podstawowych. Do realizacji robót ziemnych podstawowych Wykonawca wykona następujące prace towarzyszące i tymczasowe:

- umocnienia ścian wykopów pod sieci wodociągowe i kanalizacyjne,
- zagęszczanie gruntu podczas zasypywania wykopów oraz podczas zasypywania istniejących lagun osadowych ziemią wydobyta z wykopów,
- zabezpieczenie wykopów, wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych .

2.10. Przepisy związane

Normy:

- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

„Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych"