

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

SPIS TREŚCI

1.WSTĘP.....	3
1.1.Przedmiot ST.....	3
1.2.Zakres stosowania ST.....	3
1.3.Zakres robót objętych ST.....	3
1.4.Określenia podstawowe.....	3
1.5.Ogólne wymagania dotyczące robót.....	5
1.5.1.Wykopy.....	5
1.5.2.Nasypy.....	5
1.5.3.Warunki gruntowo-wodne.....	6
1.5.4.Plantowanie.....	6
2.MATERIAŁY.....	6
2.1.Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	6
2.2.Wykopy.....	6
2.3.Nasypy (zasypy).....	6
3.SPRZĘT.....	7
3.1.Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.....	7
3.2.Stosowany sprzęt.....	7
3.2.1.Sprzęt do robót zmechanizowanych.....	7
3.2.2.Sprzęt do robót ręcznych.....	7
4.TRANSPORT.....	8
4.1.Ogólne wymagania dotyczące transportu.....	8
4.2.Stosowane środki transportu.....	8
5.WYKONANIE ROBÓT.....	8
5.1.Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	8
5.2.Wymagania dotyczące zagadnień środowiskowych.....	8
5.3.Dokładność wykonania robót ziemnych.....	8
5.4.Wykopy.....	9
5.4.1.Tymczasowy przerzut wód.....	9
5.4.2.Odwodnienie wykopu.....	9
5.4.3.Profilowanie przekroju wykopu.....	9
5.4.4.Wykonanie robót w gruntach nawodnionych.....	10
5.5.Nasypy (zasypy).....	10
5.6.Zagęszczenie gruntu.....	11
5.7.Wykonanie robót ziemnych w okresie deszczów.....	11
5.8.Wykonanie robót ziemnych w okresie mrozów.....	11
5.9.Składowanie i rozplantowanie urobku.....	12
5.10. Postępowanie w okolicznościach niebezpiecznych.....	13
5.11. Zabezpieczenie wykonywanych budowli i robót ziemnych.....	13
6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	14
6.1.Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	14

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

6.2.Kontrola wykonania wykopów.....	14
6.3.Kontrola wykonania nasypów (zasypów).....	14
6.4.Kontrola zagęszczenia nasypów (zasypów).....	15
6.5.Dokumentacja kontroli oraz ocena wyników.....	15
7.OBMIAR ROBÓT.....	16
7.1.Ogólne zasady obmiaru robót.....	16
7.2.Jednostki obmiarowe.....	16
8.ODBIÓR ROBÓT.....	17
8.1.Ogólne zasady odbioru robót.....	17
8.2.Sposób odbioru robót.....	17
9.PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	17
9.1.Ogólne zasady podstawy płatności.....	17
9.2.Cena jednostki obmiarowej.....	17
10.PRZEPISY ZWIĄZANE.....	18
10.1.Normy.....	18
10.2.Dokumenty związane.....	19

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są warunki i wymagania dotyczące prawidłowego wykonania, realizacji, kontroli i odbioru robót ziemnych związanych z:

- wykopami,
- nasypami,
- plantowaniem.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1. *ST.00.00. Wymagania ogólne.*

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych, które obejmują:

- wykonanie wykopów,
- wykonanie nasypów,
- formowanie i zagęszczanie skarpy,
- plantowanie powierzchni skarp.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z Polskimi Normami, warunkami technicznymi projektowania, wykonania i odbioru robót budowlanych oraz definicjami podanymi w *ST.00.00. Wymagania ogólne.*

Pojęcia ogólne używane przy robotach ziemnych:

- **grunt budowlany (grunt)** – część skorupy ziemskiej mogąca współdziałać z obiektem budowlanym, stanowiąca jego element lub służąca jako tworzywo do wykonywania z niego budowli ziemnych.
- **grunt rodzimy** – grunt powstały w miejscu zalegania w wyniku procesów geologicznych (wietrzenie, sedymentacja w środowisku wodnym itp.); grunty rodzime są zawsze gruntami naturalnymi; rozróżnia się następujące grunty rodzime: skaliste, nieskaliste mineralne, nieskaliste organiczne.
- **grunt nasypowy** – grunt powstały w wyniku działalności człowieka, np. w wysypiskach, zwałowiskach, zbiornikach osadowych, budowlach ziemnych itp.
- **grunty mineralne nieskaliste** – grunty kamieniste, gruboziarniste i drobnoziarniste.

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

- **grunty gruboziarniste** – ze względu na uziarnienie wyróżniamy: żwir, żwir gliniasty, pospółkę, pospółkę gliniastą.
- **grunty drobnoziarniste** – ze względu na spoistość wyróżniamy niespoiste (np. piasek gruby, średni, drobny i pylasty), spoiste (np. piasek gliniasty, pył piaszczysty, pył, glina piaszczysta, glina, ił).
- **nasyp** - budowla, której rodzaj i stan odpowiadają wymaganiom budowli ziemnych lub podłoża pod budowlę,
- **wysokość nasypu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczona w osi nasypu,
- **wykop** – budowla ziemna wykonana w obrębie robót z postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu,
- **nachylenie skarpy** – nachylenie spadku skarpy w stosunku do poziomu najczęściej podawane jako 1:n (gdzie n jest stosunkiem rzutu poziomego do rzutu pionowego) lub jako kąt nachylenia spadku skarpy w stopniach.
- **podłoże gruntowe** – strefa, w której właściwości gruntów mają wpływ na projektowanie, wykonywanie i eksploatację budowli.
- **klin odłamu** – bryła gruntu wydzielona powierzchnią poślizgu.
- **stateczność skarp** – skarpa zachowuje swoją stateczność, gdy ścinające naprężenia wzdłuż dowolnej ciągłej powierzchni (powierzchni poślizgu) nie przekroczą wytrzymałości gruntu na ścinanie i w obrębie klina odłamu nie dojdzie do osuwiska.
- **odkład** – nasyp uformowany z gruntu usuniętego z wykopu i przeznaczonego do późniejszego wykorzystania, np. do zasypania wykopu po jego zabudowaniu, wyrównania terenu, rozplantowania.
- **urobek** – grunt odspojony lub wydobyty z wykopu.
- **odwodnienie powierzchniowe** – odwodnienie polegające na ujmowaniu wód gruntowych i powierzchniowych bezpośrednio w wykopie lub za pomocą systemu rowów i drenaży poziomych i doprowadzeniu ich poza wykop budowlany, odwodnienie tymczasowe - tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych i fundamentowych lub wykonywania budowli ziemnej.
- **plantowanie** – końcowa faza robót ziemnych, polegająca na wyrównaniu powierzchni terenu i jego ostatecznym wyprofilowaniu.
- **wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu określona wg wzoru:

$$I_s = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

P_d – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [Mg/m^3],

P_{ds} – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określana w normalnej próbie Proctora służąca do oceny zagęszczenia gruntu podczas wykonania nasypu,

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

- **stopień zagęszczenia gruntu** - wielkość określona wg wzoru:

$$I_d = V_{max} - V / V_{max} - V_{min}$$

gdzie:

V_{max} – objętość gruntu najbardziej rozluźnionego,

V – objętość gruntu w stanie naturalnym,

V_{min} – objętość najbardziej zagęszczonego gruntu.

- **wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych określona wg wzoru:

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

d_{60} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm],

d_{10} – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu [mm].

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami inspektora nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Roboty ziemne powinny być prowadzone na podstawie dokumentacji projektowej, określającej położenie instalacji i urządzeń podziemnych, mogących się znaleźć w zasięgu prowadzonych robót. Jeżeli teren, na którym wykonywane są roboty ziemne nie może być ogrodzony, wykonawca robót powinien zapewnić jego stały nadzór. Prace ziemne prowadzone na ciekach nie powinny powodować zanieczyszczenia wód płynących.

1.5.1. Wykopy

Technologie wykonywania wykopów określa dokumentacja projektowa. Może ona ulec zmianie w uzasadnionych przypadkach w trakcie robót wykonawczych. Zmiana technologii robót, w wyniku której nastąpi wzrost kosztów, względnie pogorszenie funkcjonalności lub warunków eksploatacji i konserwacji wykonywanych urządzeń, wymaga zgody inspektora nadzoru. Wykopy powinny być wykonywane w możliwie najkrótszym czasie oraz w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania projektowanych rozwiązań. Należy przestrzegać zasady, aby przed planowanymi dłuższymi przerwami w pracy, poszczególne odcinki wykopów były całkowicie wykończone. Szczególnie niewskazane jest pozostawianie wykopów w stanie surowym na okres zimowy.

1.5.2. Nasypy

Technologię oraz zakres wykonywania nasypów określa dokumentacja projektowa. Może ona ulec zmianie w uzasadnionych przypadkach w trakcie robót wykonawczych. Zmiana technologii robót, w wyniku której nastąpi wzrost kosztów, względnie pogorszenie funkcjonalności lub warunków eksploatacji i konserwacji wykonywanych urządzeń, wymaga zgody inspektora nadzoru. Skarpy

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

nasypów bezpośrednio po ich wykonaniu powinny być umocnione zgodnie z dokumentacją projektową. Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Następna, wyżej położona warstwa może być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Dla uniknięcia przestojów odcinek robót należy podzielić na części, tak aby procesy wbudowywania gruntu, zagęszczenia i kontroli mogły być realizowane w tym samym czasie.

1.5.3. Warunki gruntowo-wodne

Prace ziemne prowadzone będą w warunkach powyżej i poniżej zalegania wód gruntowych. Zakres projektowanych rozwiązań związanych z warunkami gruntowo-wodnymi korygować w trakcie realizacji w uzgodnieniu z inspektorem nadzoru, stosownie do warunków rzeczywistych.

1.5.4. Plantowanie

Przewiduje się mechaniczne plantowanie terenu polegające na wyrównaniu powierzchni terenu przez ścięcie spycharką gąsienicową wypukłości, przemieszczenie urobku i zasypanie wgłębień oraz ostatecznym ręcznym wyprofilowaniu plantowanego terenu. Plantowanie należy wykonać mechanicznie z zastosowaniem równiarek lub spycharek. W sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Plantowaniem należy objąć cały obszar robót.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST.00.00. *Wymagania ogólne*. Przy składowaniu, magazynowaniu i przechowywaniu materiałów należy stosować się do wytycznych projektu i zaleceń producenta materiałów.

2.2. Wykopy

Przed przystąpieniem do robót ziemnych w wykopach wykonawca ma obowiązek wykonać analizę jakości gruntu w wykopach. Wykonawca jest zobowiązany do wbudowania w nasypy (zasypy) tylko gruntów przydatnych do ich budowy.

2.3. Nasypy (zasypy)

Nasypy należy wykonać z gruntów naturalnych pochodzących m.in. z wykopów. Do wykonania nasypów przydatne są wszystkie grunty mineralne. W przypadku wystąpienia gruntów organicznych lub zanieczyszczonych częściami organicznymi grunty te należy wbudować w wierzchnią część nasypu jako podłoże do zabudowy biologicznej. Grunt do wbudowania w nasypy (zasypy) musi uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

Jeżeli wykonawca wbuduje w nasyp (zasyp) grunty lub materiały nieprzydatne, to wszelkie takie części nasypu (zasypu) zostaną przez wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z gruntów o odpowiednich właściwościach na jego koszt.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

3.2. Stosowany sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie jego odspajania, wbudowywania i zagęszczania. Sprzęt używany w robotach ziemnych powinien być zgodny z przewidzianą technologią wykonania robót, ofertą wykonawcy i uzyskać akceptację inspektora nadzoru.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy; dobór sprzętu ustali doświadczalnie wykonawca przed przystąpieniem do wykonania nasypów (zasypów).

3.2.1. Sprzęt do robót zmechanizowanych

Do wykonania robót należy stosować następujący sprzęt:

- koparki,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,
- walce statyczne,
- ubijaki mechaniczne, ubijaki o ręcznym prowadzeniu.

3.2.2. Sprzęt do robót ręcznych

Do wykonania robót należy stosować następujący sprzęt:

- łopaty,
- taczki.

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Materiały transportować zgodnie z PN-EN ISO 780:2016-03 i przepisami obowiązującymi w transporcie drogowym.

4.2. Stosowane środki transportu

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania, wbudowywania, załadunku i odległości transportu. Samochody samowyładowcze, ciągniki i inne środki transportowe właściwe do wymogów określonych w dokumentacji projektowej, muszą być zaakceptowane przez inspektora nadzoru. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego jak i poza nim. Przy pracach transportowych należy bezwzględnie przestrzegać przepisów obowiązujących aktualnie w publicznym transporcie drogowym.

Wydajność środków transportu powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wykonania wykopów. Stosowanymi środkami transportu są:

- samochody skrzyniowe,
- samochody samowyładowcze,
- inne środki transportu zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Jeżeli w trakcie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne niewykazane w dokumentacji projektowej (np. kable, przewody) lub inne obiekty, urządzenia lub wykopaliska, wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie inspektora nadzoru, który podejmie decyzję o dalszej kontynuacji robót.

5.2. Wymagania dotyczące zagadnień środowiskowych

Wymagania dotyczące zagadnień środowiskowych przy wykonaniu robót podano w *ST.00.00. Wymagania ogólne*.

5.3. Dokładność wykonania robót ziemnych

Dokładność wykonania robót ziemnych w wykopach powinna być sprawdzana co 75 cm i w miejscach charakterystycznych. Dopuszcza się następujące tolerancje:

- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać ± 5 cm,

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

- wybranie gruntu to ± 5 cm odchyłki od rzędnej określonej w projekcie,
- odchylenie nachylenia skarp wykopu lub nasypu $1 : n \pm 0,05$,
- spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego sprawdzony przez pomiar niwelatorem, nie może dawać różnic w stosunku do rzędnych projektowanych większych niż ± 3 cm.

5.4. Wykopy

Wykopy wykonywać tak, aby w każdej fazie robót był zapewniony odpływ wód opadowych i gruntowych. Przy wykonywaniu wykopów należy przestrzegać zasady rozpoczynania robót od najniższego punktu i prowadzić w kierunku przeciwnym do spadku dna wykopu. Rozpoczęcie robót w innej kolejności może być stosowane tylko w korzystnych warunkach wodno-gruntowych. Metody wykonania robót – wykopy (ręcznie lub mechanicznie) powinny być dostosowane do głębokości wykopu, danych geotechnicznych oraz posiadanego sprzętu. Projektuje się wykonanie wykopów jako wykopy otwarte, z nachyleniem skarp zgodnie z dokumentacją projektową.

5.4.1. Tymczasowy przerzut wód

Przed rozpoczęciem robót ziemnych należy wypompować/spuścić wodę z modernizowanego zbiornika i odprowadzić ją do pobliskiego rowu, należy także rozstawić specjalne płotki chroniące przed migracją pławów do opróżnianego zbiornika. Przyjęta technologia robót zakłada, że osady denne wydobyte zostaną sprzętem mechanicznym po całkowitym spuszczeniu wody ze zbiorników i po ich wstępnym zgromadzeniu i odsączeniu z nich nadmiaru wody w wyżej położonych częściach dna zbiorników, zostaną załadowane na środki transportu i przetransportowane do miejsc wskazanych przez Inwestora dla ich zagospodarowania i ostatecznego wbudowania gdzie zostaną zdeponowane na wysypisku odpadów lub zagospodarowane przez Wykonawcę robót w inny sposób, zgodny z aktualnie wymaganymi przepisami i normami w tym zakresie. Podsuszanie osadów bezpośrednio w czaszy zbiornika wyklucza konieczność wykonania uciążliwych dla otoczenia odrębnych deponatorów osadów.

5.4.2. Odwodnienie wykopu

Wykonawca robót powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar wykopu. W tym celu, w zależności od warunków gruntowych zaleca się stosować systemy igłofiltrów, z których woda będzie odpompowana poza wykop. Niedopuszczalne jest pompowanie wody bezpośrednio z wykopu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych lub konsekwencje zanieczyszczenia środowiska obciążają wykonawcę robót ziemnych.

5.4.3. Profilowanie przekroju wykopu

Przy profilowaniu przekroju poprzecznego wykopu należy przestrzegać poniższych zasad:

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

- odspojony grunt należy odrzucić poza krawędź skarp, a pas terenu wzdłuż wykopu powinien być oczyszczony,
- lokalne przegłębienia na profilowanych skarpach i w dnie, powstałe w wyniku przekopania, lub po usunięciu np. głazów lub innych starych budowli, zaleca się uzupełnić gruntem mineralnym, piaszczystym, piaszczysto-gliniastym,
- niedopuszczalne jest stosowanie do likwidacji przegłębień lub sztucznego nadsypywania skarp gruntów zbrylonych, zmarzniętych, rozpylonych lub będących w stanie płynnym,
- zasypkę w przegłębieniach należy wykonywać warstwami poziomymi o grubości do 20 cm i starannie zagęszczać,
- na odcinkach, gdzie trasa wykopów przecina stare koryta lub gdzie wymiary istniejącego wykopu przekraczają wymiary projektowane, sposób wyprofilowania sztucznych skarp należy uzgodnić z inspektorem nadzoru.

5.4.4. Wykonanie robót w gruntach nawodnionych

Przed rozpoczęciem robót w gruntach o wysokim poziomie wody gruntowej lub zalanych wodą należy:

- sprawdzić czy aktualne warunki gruntowo-wodne zezwalają na rozpoczęcie robót przy użyciu przewidywanego sprzętu mechanicznego,
- sprawdzić czy w aktualnych warunkach istnieje możliwość ograniczenia dopływu wody na teren budowy.

Technologia wykonania prac ziemnych musi umożliwiać prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót. W czasie wykonywania robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadawać na całym terenie spadki umożliwiające odpływ wód do instalacji odpompowujących.

5.5. Nasypy (zasypy)

Przed przystąpieniem do wykonania nasypów (zasypów) należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze i dokonać obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu. Nasypy (zasypy) należy wykonać przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego zgodnie z dokumentacją projektową lub ewentualnymi zmianami wprowadzonymi przez zamawiającego. W przypadku wystąpienia gruntów organicznych lub zanieczyszczonych częściami organicznymi grunty te należy zbudować w wierzchnią część nasypu (zasypu) jako podłoże do zabudowy biologicznej. Nasypy (zasypy) należy wykonać metodą warstwową równomiernie na całej szerokości nasypu (zasypu). Warstwy gruntu należy układać ze spadkiem górnej powierzchni zgodnym z dokumentacją projektową. Grubość warstwy gruntu w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Grubość warstw należy ustalić w obecności inspektora nadzoru. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do wbudowania jest większa od wilgotności optymalnej, to należy grunt przesuszyć. Gdy wilgotność

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

gruntu jest za mała, to zaleca się jej zwiększenie przez polewanie wodą. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu (zasypu) może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru prawidłowego wykonania zagęszczenia warstwy poprzedniej. Skarpom należy nadać nachylenie zgodne z dokumentacją projektową.

5.6. Zagęszczenie gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna zostać zagęszczona z zastosowaniem odpowiedniego sprzętu dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Kolejną warstwę gruntu można nakładać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej i zagęszczonej warstwy. Jeżeli badanie kontrolne wykaże, że zagęszczenie nie spowoduje wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile inspektor nadzoru nie zezwoli na ponowną próbę prawidłowego zagęszczenia warstwy. Wymaganą wielkość wskaźnika zagęszczenia określono w dokumentacji projektowej. Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych powinna być przestrzegana równomierność zagęszczania każdej warstwy gruntu, przy jednoczesnym zachowaniu wymagań:

- grunt powinien być układany warstwami poziomymi o równej grubości na całej szerokości nasypu;
- warstwa nasypanego gruntu powinna być zagęszczana na całej szerokości nasypu przy jednakowej liczbie przejść zagęszczającego, posuwanego od skarp ku środkowi nasypu w taki sposób, aby ślady przejść sprzętu pokrywały ślad poprzedni na szerokości 5-20 cm.
- nasypy należy bezzwłocznie ubezpieczać.

5.7. Wykonanie robót ziemnych w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonanie nasypów (zasypów) należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić, to inspektor nadzoru może nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

5.8. Wykonanie robót ziemnych w okresie mrozów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, zamarzniętych i przemieszanych ze śniegiem lub lodem. Niedopuszczalne jest wykonanie nasypów (zasypów) w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. W czasie opadów śniegu wykonanie nasypów powinno zostać przerwane, a przed wznowieniem prac śnieg należy usunąć z powierzchni nasypu (zasypu). Odsparzanie gruntu należy prowadzić w sposób ciągły, aby nie przemarzał. W przypadkach dłuższych przerw (ponad 2 godziny) odsłonięte powierzchnie robocze powinny być przykryte np. matami słomianymi lub pozostawioną warstwą gruntu spulchnionego

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

(nasypanego). Teren, na którym przewiduje się wykonanie wykopów w zimie można zabezpieczyć przed przemarzaniem poprzez:

- przeoranie gruntu do głębokości $25 \div 30$ cm i następnie zbronowanie,
- pokrycie powierzchni gruntu miejscowego materiałami izolacyjnymi (słoma, trociny, piasek, torf itp.).

Wyrównywanie skarp możliwe jest zimą w zasadzie tylko w przypadku gruntów sypkich. W gruntach spoistych nie powinno być wykonywane.

5.9. Składowanie i rozplantowanie urobku

Ukopany grunt przewidziany do wbudowania, może być czasowo składowany w pobliżu inwestycji. Miejsce oraz sposób składowania urobku, o ile w dokumentacji projektowej nie zostały określone, należy ustalać bezpośrednio w terenie, uwzględniając następujące warunki:

- ukształtowanie terenu,
- rodzaj użytkowania i stan zagospodarowania terenu,
- możliwość dojazdu i pracy przewidywanego sprzętu,
- ilość urobku.

Grunt należy składować w taki sposób, aby nie nastąpiło obsuwanie się urobku. Składowanie urobku, materiałów i wyrobów jest zabronione w odległości mniejszej niż 0,6m od krawędzi wykopów, jeżeli ściany wykopu są obudowane oraz w strefie klina naturalnego odłamu gruntu, jeżeli ściany wykopu nie są obudowane. Przy dokonaniu odkładu urobku tylko po jednej stronie wykopu, odległość odkładu nie powinna być mniejsza niż 1,0 m od krawędzi klina naturalnego odłamu gruntu. Rozplantowanie urobku należy wykonać w możliwie krótkim czasie po wykonaniu wykopów i robót technologicznych, aby można było jak najszybciej zagospodarować pas terenu. Opóźnienie rozplantowania może mieć miejsce, gdy grunt na odkładzie jest zmarznięty, nadmiernie uwilgotniony lub zbrylony. Warstwa rozplantowanej ziemi nie powinna przekraczać 20 cm z tym, że grubość ta może być większa w lokalnych przegłębieniach terenowych lub, gdy wynika to w sposób jednoznaczny z dokumentacji projektowej. Powierzchnia po rozplantowaniu powinna być wyrównana oraz wyprofilowana z odpowiednimi spadkami uniemożliwiającymi zaleganie wody. W przypadku, gdy warunki terenowe uniemożliwiają odpowiednie wyprofilowanie spadku należy wykonać bruzdy ułatwiające spływ wody powierzchniowej. Pozostawienie nierozplantowanej ziemi w odkładzie, na dłuższy okres lub na stałe, może mieć miejsce tylko w szczególnych przypadkach, np. gdy przewiduje się dalsze wykorzystanie ziemi z odkładu lub warunki terenowe uniemożliwiają rozplantowanie względnie wywiezienie urobku. W takich przypadkach ziemię w odkładzie należy wyprofilować w regularne pryzmy. Co kilkadziesiąt metrów lub gęściej, w zależności od lokalnych warunków terenowych, w uformowanych pryzmach, należy pozostawić przerwy dla umożliwienia spływu wód powierzchniowych.

Ścinanie skarp może być wykonane ręcznie, za pomocą łopat lub sprzętem mechanicznym. Nadmiar gruntu uzyskanego podczas ścinania skarp należy odwieźć. W przypadku wystąpienia

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

ubytków (wgłębień) i zaniżenia w skarpach należy je uzupełnić materiałem o właściwościach podobnych do materiału, z którego skarpy zostały wykonane i zagęścić.

5.10. Postępowanie w okolicznościach niebezpiecznych

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska, jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zawiadomić inspektora nadzoru oraz projektanta.

W przypadku odkrycia wykopalisk archeologicznych, natrafienia na przewody instalacyjne, rurociągi, niewypały itp. należy:

- niezwłocznie przerwać prowadzenie robót,
- zawiadomić odpowiednie instytucje administracyjne lub jednostki ratownicze,
- zawiadomić inspektora nadzoru i zamawiającego,
- zabezpieczyć zagrożone miejsca przed dostępem ludzi i zwierząt.

W czasie wykonywania robót ziemnych miejsca niebezpieczne należy ogrodzić i umieścić napisy ostrzegawcze. Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych, a także pogłębianie wykopów poszukiwawczych powinny odbywać się ręcznie. Wznowienie robót na odcinku, na którym wstrzymano roboty, może nastąpić za zgodą właściwych służb i inspektora nadzoru i powinny być one przeprowadzone według ich wskazówek.

5.11. Zabezpieczenie wykonywanych budowli i robót ziemnych

Budowle ziemne po wykonaniu powinny być ubezpieczone zgodnie z dokumentacją projektową oraz ST. W przypadku, gdy powyższy warunek nie może być spełniony należy, do chwili wykonania właściwego ubezpieczenia, zabezpieczyć skarpy oraz dno potoku lub koronę nasypu przed działaniem wpływów atmosferycznych oraz przed uszkodzeniami mechanicznymi. Dotyczy to również dłuższych przerw roboczych. W tym celu zaleca się:

- tymczasowe zabezpieczenie skarpy i dna potoku lub korony nasypów od wód opadowych przez wykonanie rowów i drenaży opaskowych biegnących wzdłuż krawędzi skarp,
- w przypadku, gdy skarpy lub nasypy mogą być narażone na działanie płynącej wody, należy je ubezpieczyć brzegosłonami lub równorzędnymi umocnieniami,
- zabezpieczyć przed przechodzeniem i przejeżdżaniem.

W przypadku, gdy zabezpieczenia nie wykonano lub okazało się ono mało skuteczne, to uszkodzoną warstwę należy usunąć. Po długiej przerwie roboczej, przed wykonaniem ubezpieczeń, konieczne jest sprawdzenie nasypu i doprowadzenie go do wymiarów zgodnych z dokumentacją projektową.

Wykonawca jest zobowiązany w okresie realizacji Kontraktu do zapewnienia przepływu wód powodziowych naturalnymi lub sztucznymi korytami, bez powodowania prowadzonymi robotami spiętrzeń lub zatorów oraz zmian w usytuowaniu trasy koryta. Budowle tymczasowe służące ochronie

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

i zabezpieczeniu realizowanych stałych budowli hydrotechnicznych winny być wykonane w sposób zapewniający ochronę do przepływu o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia, po którego przekroczeniu budowla nie może stanowić przeszkody dla przepływu wielkiej wody. Roboty budowlane winny być prowadzone wg harmonogramu uwzględniającego naturalny rytm hydrologiczny cieków. Harmonogram podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Koszt zabezpieczenia Terenu Budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową. Zastosowane rozwiązania przegród dla przeprowadzenia wód przez teren budowy muszą zapewnić łatwą demontowalność na czas spodziewanego przepływu wód o bardzo wysokich natężeniach, nie mieszczących się w konstrukcjach zorganizowanych przez Wykonawcę. Wykonawca zobowiązany jest do bieżącego śledzenia prognoz pogody, w tym długoterminowych dwutygodniowych i krótszych, aby był przygotowany na intensywne opady i spływy wód, mógł usunąć sprzęt i przegrody z koryta cieków – minimalizując straty własne i uszkodzenia robót przez siebie wykonanych. Wykonawca w cenę ofertową musi w kalkulować odpowiednio ubezpieczenie prac i okoliczności powodujące straty po jego stronie, których ubezpieczenie nie obejmuje.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *ST.00.00 Wymagania ogólne*. Kontroli podlegają rodzaje i stany gruntów oraz poziomy wód gruntowych w podłożu, rodzaje i stany gruntu w złożu lub na odkładzie i po ich wbudowaniu w nasyp oraz wymiary budowli ziemnych, a także zagęszczenie gruntu. Wyniki kontroli powinny być porównywane z wymaganiami przedstawionymi w dokumentacji projektowej.

Kontrolę wymiarów prac ziemnych należy przeprowadzać metodami geodezyjnymi.

6.2. Kontrola wykonania wykopów

Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w ST oraz w dokumentacji projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odspajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów.

6.3. Kontrola wykonania nasypów (zasypów)

Wymiary nasypów (zasypów) należy kontrolować geodezyjnie w przekrojach charakterystycznych, przy czym powinno być nie mniej niż 2 przekroje na kontrolowanym odcinku. Kontroli podlegają:

- badania przydatności gruntów do wbudowania,

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw,
- badania zagęszczenia,
- pomiar kształtu nasypu (zasypu),
- rzędne stóp skarp,
- rzędne korony i ławek,
- usytuowanie i długość osi,
- wymiary przekroju poprzecznego (końcowe i w trakcie wbudowywania gruntu),
- nachylenie skarp.

6.4. Kontrola zagęszczenia nasypów (zasypów)

Badania zagęszczenia prowadzi się:

- na bieżąco (kontrola bieżąca) - celem kontroli jest sprawdzenie czy osiągnięto wymagane zagęszczenie danej warstwy warunkujące dopuszczenie do układania następnej,
- po wykonaniu całej budowli lub jej części (kontrola powykonawcza) - gdy potrzebne są dane o zagęszczeniu gruntów w całej budowli lub w jej częściach, wykrycie miejsc słabych, kawern lub innych miejsc zagrażających bezpieczeństwu,
- w toku użytkowania istniejących budowli (kontrola eksploatacyjna) - przeważnie gdy powstają obawy o ich bezpieczeństwo lub trwałość, które wiązać można z niedostatecznym zagęszczeniem gruntu.

W obszarze, w którym grunt nie spełnia tych warunków należy warstwę dodatkowo zagęścić i przeprowadzić ponowną kontrolę. W zależności od przewidywanych skutków wynikających z niedostatecznego zagęszczenia oraz warunków budowy, można wyjątkowo dopuścić niespełnienie podanych uprzednio wymagań podstawowych i zastosować następujące wymagania zastępcze, charakteryzujące budowle o obniżonej, lecz dopuszczalnej jakości.

Dopuszcza się zastosowanie wymagań zastępczych pod warunkiem, że:

- każde 2 miejsca lub 2 warstwy, z których próbki nie spełniły wymagań podstawowych są od siebie oddzielone miejscem lub warstwą, w którym zagęszczenie gruntu ten warunek spełnia,
- ogólna liczba warstw, w których nie są spełnione wymagania podstawowe nie przekroczy 10% liczby wszystkich warstw danej budowli.

6.5. Dokumentacja kontroli oraz ocena wyników

Dokumentacja kontroli powinna składać się z:

- dziennika badań i pomiarów,
- zestawienia wyników badań,
- zbiorczej analizy wraz ze statycznym opracowaniem wyników badań i z wnioskami,
- przekrojów poprzecznych i podłużnych lub poziomych z lokalizacją badań i pomiarów.

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

W dzienniku badań i pomiarów powinny być notowane wszystkie wyniki badań oraz wyniki pomiarów kontrolnych. Na przekrojach powinny być naniesione wyniki badań pomiarów, a także miejsca poboru próbek. Przekroje poprzeczne powinny być wykonywane w tych miejscach, w których kontrolowane były wymiary. Wyniki kontroli jakości materiałów i robót ocenia się przez ich porównanie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz niniejszej ST. Ocenę z przeprowadzonej kontroli materiałów i robót należy wpisać do dziennika budowy.

Wyniki badań kontrolnych jakości wykonania nasypów wykorzystywane są:

- doraźnie, przy odbiorze poszczególnych warstw nasypu, tj. do porównania parametrów zagęszczenia z wymaganiami projektowymi lub podanymi w niniejszej ST w celu podjęcia decyzji czy może być układana następna warstwa nasypu,
- przy ocenie większej części nasypu lub nasypu całkowicie wykonanego, w tym przypadku wyniki badań powinny być opracowane statystycznie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *ST.00.00. Wymagania ogólne*. Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z wymogami niniejszej ST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje wykonawca z przedstawicielem zamawiającego po powiadomieniu zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru.

7.2. Jednostki obmiarowe

Jednostkami obmiarowymi robót związanych z robotami ziemnymi są:

- m^3 (metr sześcienny) dla wykonania wykopów liniowych
- m^3 (metr sześcienny) dla zasypywania wykopów,
- m^3 (metr sześcienny) dla formowania nasypów (zasypów),
- m^3 (metr sześcienny) dla zagęszczenia nasypów (zasypów),
- m^3 (metr sześcienny) dla plantowania powierzchni skarp i dna wykopów,
- m^2 (metr kwadratowy) dla plantowania powierzchni skarp i korony nasypów (zasypów),
- m^3 (metr sześcienny) dla rozplantowania urobku,
wg obmiaru zaakceptowanego przez inspektora nadzoru.

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w *ST.00.00 Wymagania ogólne*. Wyniki odbiorów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

8.2. Sposób odbioru robót

Częściowy odbiór robót przeprowadza się dla robót zanikających lub ulegających zakryciu. Należy je odebrać przed wykonaniem następnej części robót, uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednich. W zakresie robót nasypowych są to odbiór podłoża i odbiory poszczególnych warstw nasypu. Odbioru częściowego dokonuje się na podstawie oceny kontroli wg niniejszej specyfikacji. W przypadku oceny pozytywnej sporządza się protokół odbioru częściowego. Odbiór końcowy przeprowadza się po zakończeniu całości robót, na podstawie odbiorów częściowych i oceny kontroli wg niniejszej specyfikacji. W przypadku pozytywnej oceny sporządza się protokół odbioru końcowego.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z warunkami technicznymi oraz dokumentacją projektową należy poprawić w ustalonym terminie i przedstawić do powtórnego odbioru. Po zakończeniu robót wykonawca winien przywrócić teren do stanu pierwotnego, odtworzyć elementy zagospodarowania terenu. Koszt tych prac wykonawca uwzględni w cenie ryczałtowej na realizację całości inwestycji. Wykonawca robót zobowiązany jest do uzyskania od właścicieli i użytkowników terenu oświadczeń stwierdzających brak roszczeń związanych z uporządkowaniem terenów po zakończeniu robót.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady podstawy płatności

Ogólne zasady podstawy płatności robót podano w *ST.00.00 Wymagania ogólne*.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje całość robót wg dokumentacji projektowej i zgodnie z ST, łącznie z odpadami i ubytkami materiałowymi, w tym:

- roboty przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- zabezpieczenie robót,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- odwodnienie terenu na czas prowadzenia robót,
- uporządkowanie miejsca po prowadzonych robotach,
- odspojenie gruntu,

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

- pionowe i poziome przerzuty ziemi ze złożeniem jej na odkład,
- profilowanie dna wykopu,
- wyrównanie na czysto skarp i dna wykopów,
- wykonanie rowków odwadniających,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem i kontrolą stopnia zagęszczenia,
- rozplantowanie uprzednio wydobytej ziemi z wykonaniem bruzd,
- rekultywację terenu po zakończeniu robót,
- przywiezienie gruntu do nasypu (zasypu),
- przygotowanie podłoża pod nasyp (zasyp),
- formowanie nasypu (zasypu) z dostarczonego gruntu,
- wyrównanie gruntu warstwami o odpowiedniej grubości,
- zagęszczanie gruntu warstwami,
- kontrola stopnia zagęszczenia warstw nasypu,
- wyprofilowanie skarp nasypu,
- obrobienie korony i skarp nasypu,
- plantowanie powierzchni skarp i korony nasypu (zasypu),
- spulchnianie gruntu skarp,
- odwóz gruntu na odkład,
- dostarczenie materiału uzupełniającego,
- zagęszczenie skarp,
- wykonanie wymaganych pomiarów,
- kontrola prawidłowości wykonanych robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązują wszystkie przepisy, ustawy i rozporządzenia oraz inne dokumenty wymienione w ST.00.00. *Wymagania ogólne*. Poniżej wymieniono obowiązujące przepisy związane.

UWAGA!!!

Nie wymienienie tytułu norm, aktów prawnych i przepisów określonych prawem polskim, a obowiązujących w okresie realizacji robót nie zwalnia wykonawcy robót od ich stosowania i przestrzegania.

Obowiązującą edycją norm i przepisów będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem ogłoszenia o postępowaniu przetargowym.

10.1. Normy

ST.02.00. ROBOTY ZIEMNE

	stosowane na opakowaniach, przy ich przemieszczaniu i magazynowaniu
PN-B-12095:1997	Urządzenia wodno-melioracyjne - Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 1997-2:2009/AC:2010	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 1997-2:2009/Ap1:2010	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego

10.2. Dokumenty związane

- Aprobaty Techniczne w odniesieniu do wyrobu, dla którego nie ustalono polskiej normy lub wyrobów, których właściwości użytkowe różnią się od właściwości podanych w polskiej normie.
- Instrukcje, wytyczne i świadectwa ITB, przepisy i instrukcje producentów lub dostawców wyrobów budowlanych, szczególnie w odniesieniu do wyrobów systemowych.
- Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru. Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994
- Hydrotechniczne budowle ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru umocnień. CGUW Warszawa 1966r.