

# **SST- 02**

## **ROBOTY ZIEMNE**

Kody i nazwy CPV:        45111200-0    Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

### **1. WSTĘP.**

#### **1.1.Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach zamierzenia budowlanego pn.

**„BUDOWA BUDYNKU PRZEDSZKOLA (segment A, segment B) wraz z infrastrukturą techniczną, dojściem i dojazdem, naziemnymi miejscami postojowymi, zbiornikiem na wody opadowe, zbiornikami na nieczystości ciekłe oraz placem zabaw na działce 590/1; obręb 0015, w miejscowości Koźmice Wielkie, gmina Wieliczka” .**

#### **1.2.Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument w postępowaniu o udzielenie zamówienia przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3.Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych przewidzianych do wykonania w ramach zamierzenia powołanego w pkt 1.1.

#### **Przewiduje się następujący zakres robót objętych specyfikacją:**

- zdjęcie warstwy gruntu / humusu,
- wykopy fundamentowe,
- profilowanie i zagęszczenie podłoża,
- zasypy, zasypywanie wykopów,
- ewentualny wywóz nadmiaru ziemi .

## 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.1. Głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej dna robót ziemnych po wykonaniu zdjęcia warstwy ziemi urodzajnej.

**1.4.2. Wykop płytki** – wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.3. Wykop średni** – wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.4. Wykop głęboki** – wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**1.4.5. Ukop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki lub nasypów, położony w obrębie obiektu kubaturowego.

**1.4.6. Dokop** – miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasypki wykopu fundamentowego lub wykonania nasypów, położone poza placem budowy.

**1.4.7. Odkład** – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy obiektu oraz innych prac związanych z tym obiektem.

**1.4.8. Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu wg normy PN-S-02205:1998.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Podsypka piaszczysto-żwirowa do wykonania warstwy podsypkowej, zagęszczona warstwami.

Wymagania dla podłoży piaszczysto-żwirowych:

- uziarnienie do 50 mm,
- łącznie zawartość frakcji kamiennej i żwirowej do 50%
- zawartość frakcji pyłowej do 2%
- zawartość cząstek organicznych do 2%
- wymagany stopień zagęszczenia  $I_p=0,7$

### 2.2. Grunty do zasypywania wykopów

Do zasypywania wykopów oraz wymiany gruntu w wykopie należy użyć gruntu przepuszczalnego o parametrach podanych dalej.

Do wykonywania zasyпки (zasyпка konstrukcyjna) oraz wymiany gruntów można stosować tylko grunty niespoiste określone w projekcie lub o następujących właściwościach:

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości „U” nie mniejszym niż 4 (żwiry) lub 5 (pospółki i piaski),
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności „k” nie mniejszej niż 8 (m/dobę).

### **2.3. Ziemia żyzna, torf**

Żyzna ziemia w zależności od źródła pochodzenia powinna spełnić następujące charakterystyki:

- ziemia naturalna – powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót i składowana w hałdach nie wyższych niż 2 m,
- ziemia pozyskana z dokopów – nie powinna być zmieszana z odpadami, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemikaliami,
- zakupiony humus (ziemia żyzna) powinna być użyta do wypełnienia otworów, rozścielona, na terenie pod nasady drzewne lub krzewy lub pod wykonanie trawników,
- przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie). Prawidłowy odczyn gleby powinien wahać się w granicach pH 5,5-6,5.

## **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przystępujący do wykonywania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- a) odspajania i wydobywania gruntu (narzędzia mechaniczne, koparki, ładowarki)
- b) jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntu (spycharki, zgarniarki, równiarki)
- c) transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi, itp.)
- d) sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne)

Roboty ziemne mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego sprzętu przeznaczonego do wykonywania zamierzonych robót.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża. Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania BHP. Miejsca lub elementy szczególnie niebezpieczne dla obsługi powinny być specjalnie oznaczone. Sprzęt ten powinien podlegać kontroli osoby odpowiedzialnej za BHP na budowie. Osoby obsługujące sprzęt powinny być odpowiednio przeszkolone.

Sprzęt do zagęszczenia należy dobrać w zależności od rodzaju gruntów. Sprzęt taki powinien być zatwierdzony przez Inspektora Nadzoru.

**Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego:**

Działanie sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunty niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		Grunty spoiste: pyły, ropy		Mieszanki gruntowe z małą zawartością frakcji kamienistej	
		grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	grubość warstwy w cm	liczba przejazdów
Statyczne	Walce gładkie Walce okołkowane Walce ogumione (samojezdne i przyczepne)	od 10 do 20 - od 20 do 40	od 4 do 8 - od 6 do 10	Od 10 do 20 od 20 do 30 od 30 do 40	od 4 do 8 od 8 do 12 od 6 do 10	od 10 do 20 od 20 do 30 od 30 do 40	od 4 do 8 od 8 do 12 od 6 do 10
Dynamiczne	Płytki spadające (ubijaki)	-	-	od 50 do 70 od 10 do 20	od 2 do 4 od 2 do 4	od 50 do 70 od 20 do 30	od 2 do 4 od 2 do 4
	Szybko uderzające ubijaki	od 20 do 40	od 2 do 4	-	-	od 20 do 40 od 30 do 50 od 40 do 60	od 3 do 5 od 3 do 5 od 3 do 5
	Walce wibrujące lekkie (do 5 ton)	od 30 do 50 od 40 do 60 od 50 do 80	od 3 do 5 od 3 do 5 od 3 do 5	od 20 do 30 od 30 do 40	od 20 do 30 od 30 do 40	od 20 do 40 od 30 do 50 od 40 do 60	od 3 do 5 od 3 do 5 od 3 do 5
	średnie (5-8 ton) ciężkie (>8 ton) Płyty wibrujące lekkie ciężkie	od 20 do 40 od 30 do 60	od 5 do 8 od 4 do 6	- od 20 do 30	- od 20 do 30	od 10 do 20 od 20 do 40	od 5 do 8 od 4 do 6

## 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

Materiały z wykopów mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do wykonywania zamierzonych robót.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odpajania i załadunku oraz odległości transportu. Wydajność środków transportu powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora Nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00 "Wymagania ogólne".

W warunkach ruchu pieszego należy przewidzieć przykrycie wykopu pomostami z bali dla przejścia. Wykop powinien być zabezpieczony barierką o wysokości 1,1 m, a w nocy oświetlony światłami ostrzegawczymi.

Wykopy należy wykonywać zgodnie z Projektem organizacji i technologii robót, zaproponowanym przez Wykonawcę i przedłożonym do zatwierdzenia Inspektorowi Nadzoru. Dokumenty te będą uwzględniały wszystkie warunki w jakich wykonywane będą roboty ziemne.

Należy instalować bezpieczne zejścia do wykopów – wejście po drabinie do wykopu powinno być wykonane z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,0 m w rozstawie max. 20,0m.

### **UWAGA:**

Teren działki porośnięty trawą. Drzewa zlokalizowane na działce, nie wchodzą w kolizję z inwestycją i nie podlegają wycinie.

**Prace ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem geotechnicznym – grunt pod fundamentami oraz drogami podlega odbiorowi przez uprawnionego geologa.**

**Dno wykopów powinno zostać odebrane i skonfrontowane z dokumentacją geotechniczną przez geotechnika wykonującego badania gruntowe.**

**Dno wykopu na całości zagęścić powierzchniowo i zabezpieczyć chudym betonem.**

**Prowadzenie robót ziemnych w pobliżu instalacji podziemnych powinno odbywać się ręcznie.**

### **5.2. Sprawdzenie zgodności warunków terenowych z projektowymi**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy.

W przypadku istotnych rozbieżności należy o tym fakcie zawiadomić Inspektora Nadzoru w celu podjęcia odpowiednich działań.

W trakcie realizacji wykopów konieczna jest kontrola warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

### **5.3. Sprawdzenie zgodności istniejących warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową**

Po wykonaniu wykopu należy dokonać jego odbioru. Odbiór powinien potwierdzić zgodność przyjętych w projekcie warunków gruntowych w poziomie posadowienia z rzeczywistymi. Wszelkie odstępstwa w tym zakresie, od dokumentacji powinny być wpisywane w dzienniku budowy.

W przypadku stwierdzenia występowania innych gruntów, mogących mieć wpływ na przyjęte rozwiązania projektowe w zakresie posadowienia obiektu, należy o tym fakcie zawiadomić Inspektora nadzoru w celu podjęcia odpowiednich działań.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do budowy projektowanego obiektu należy dokładnie zapoznać się z dokumentacją geotechniczną celem prawidłowej oceny potencjalnych trudności przy prowadzeniu robót ziemnych.

W razie wątpliwości zaleca się wykonanie weryfikacji parametrów podłoża gruntowego metodami wgłębnymi (sondowanie), bądź metodami odkrywkowymi. Prace te należy prowadzić pod nadzorem uprawnionego geotechnika. Dopuszcza się, aby czynności te wykonane zostały po zrealizowaniu wykopu pod fundamenty, należy je wówczas połączyć

z odbiorem podłoża. Po weryfikacji parametrów podłoża należy zweryfikować założenia projektowe i rozważyć oraz zaplanować sposób wykonania prac fundamentowych.

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania wykopów należy wykonywać pomiary geodezyjne.

### **5.5. Zdjęcie warstwy humusu**

Wykonawca przed rozpoczęciem prac ziemnych, górną warstwę gruntu (humus) złoży oddzielnie w celu ponownego wykorzystania w miejscu wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru.

Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń).

Składowanie powinno następować w hałdach nie wyższych niż 2 m.

Humus przeznaczony do ewentualnego wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami na składowisko.

Humusu nie należy zdejmować w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

### **5.6. Zasady wykonywania robót ziemnych / wykopów**

W trakcie prowadzenia prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych (Ustawa 27.04.2001r. Prawo ochrony środowiska – Dz. U. Nr 62 poz.627 z późniejszymi zmianami).

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu poniżej projektowanego poziomu posadowienia.

Wykopy będą wykonywane do określonej głębokości mechanicznie i do dna wykopu ręcznie.

Przed rozpoczęciem i w trakcie wykonywania wykopów należy wykonywać pomiary geodezyjne związane z:

- wyznaczeniem osi i ustawieniem kołków kierunkowych,
- ustawieniem ław wysokościowych i reperów pomocniczych,
- wyznaczeniem krawędzi i załamów wykopów,
- niwelacją kontrolną robót ziemnych i dna wykopu,
- pomiarem nachylenia skarp wykopu.

Nie wyklucza się możliwości okresowego stagnowania wód pochodzenia opadowego i roztopowego.

Na wypadek oddziaływania wód opadowych obiekt należy odpowiednio zdrenować.

Ponadto na czas wykonywania robót fundamentowych można zastosować odpompowywanie wody z wykopu.

Niesie to za sobą konieczność prowadzenia dziennika pompowania wody w celu rozliczenia powykonawczego pracy pomp.

Ściany wykopów należy tak kształtować lub obudować aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu. Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego odwodnienie w sposób zgodny ze zwyczajową praktyką inżynierską w całym okresie trwania robót ziemnych.

### **Podczas wykonywania wykopów należy ściśle przestrzegać następujących zasad:**

- wykopy powinny być wykonywane w suchej porze roku i nie mogą być wykonywane wyprzedzająco i stać otwarte,
- należy dołożyć wszelkich starań, aby nie doszło do dodatkowego nawodnienia utworów zalegających w podłożu,
- należy prowadzić w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu obniżać parametry geotechniczne,
- w wykopie należy pozostawić warstwę ochronną gr. 30 cm, którą należy odspoić ręcznie bezpośrednio przed przystąpieniem do prac fundamentowych,
- odsłonięte podłoże gruntowe należy przykryć minimum 10 cm warstwą chudego betonu,
- wykopy fundamentowe należy chronić przed zalaniem wodami opadowymi i gruntowymi,
- w przypadku wystąpienia w wykopie fundamentowym w poziomie posadowienia wody gruntowej, należy wykonać odwodnienie, a „naruszone” warstwy gruntu wymienić na podłoże o niegorszych właściwościach od pierwotnych.
- nie należy dopuścić do przemarznięcia wykopu,
- po wykonaniu wykopu i stwierdzeniu warunków innych niż przedstawionych w dokumentacji, należy przeprowadzić odbiór geotechniczny podłoża,
- wykopy szerokoprzestrzenne pod budynki należy wykonać z rozkopem lub z zabezpieczeniem wykopu.

### **5.7. Zabezpieczenie skarp wykopów obiektowych szerokoprzestrzennych**

Stateczność wykopu powinna być zabezpieczona przez:

- zastosowanie odpowiedniego oszalowania wykopów o ścianach pionowych;
- utrzymanie odpowiedniego kąta nachylenia ścian wykopów ze skarpami.

Jeśli wzdłuż wykopu odbywa się komunikacja, to powinna być zastosowana odpowiednia obudowa. Warunek taki powinien być również spełniony, jeśli w obrębie ścian wykopu znajdują się fundamenty budowli posadowionej powyżej dna wykopu.

Wydobywany grunt powinien być składowany po jednej stronie wykopu lub wywieziony na wyznaczone miejsce.

Jeżeli w dokumentacji technicznej nie określono inaczej dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarp:

- w gruntach spoistych (gliny, ropy) o nachyleniu 2:1,
- w gruntach małoSpoistych i słabych gruntach spoistych o nachyleniu 1:1,25,
- w gruntach sypkich (piaski) o nachyleniu 1:1,5.

### **5.8. Tolerancje wykonywania wykopów:**

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu wykopów wynoszą: 12 —  $\pm 5$  cm - dla wymiarów wykopów w planie; —  $\pm 2$  cm - dla ostatecznej rzędnej dna wykopu.

## 5.9. Profilowanie i zagęszczenie dna wykopu

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża.

Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia. Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu i nie powinien być mniejszy od 0,97.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

## 5.10. Postępowanie w wypadku przegłębienia wykopów

Wykopy powinny być wykonywane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu.

Warstwa gruntu o grubości 30 cm położona nad projektowanym poziomem posadowienia powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentu - wykonać ręcznie.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inspektorem Nadzoru celem podjęcia odpowiednich decyzji.

## 5.11. Zasypy

Wykonawca może przystąpić do zasypywania wykopów po uzyskaniu zezwolenia Inspektora Nadzoru, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy.

Zasypanie wykopów powinno być wykonane bezpośrednio po zakończeniu przewidzianych w nim robót. Przed rozpoczęciem zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych i śmieci.

Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonane warstwami o grubości:

0,25 m – przy stosowaniu ubijaków ręcznych;

0,50–1,00 m – przy ubijaniu ubijakami obrotowo-udarowymi (żabami) lub ciężkimi tarczami;

0,40 m – przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi;

W bezpośrednim sąsiedztwie wybudowanych już elementów konstrukcji podłoże zagęszczać metodami bezударowymi (np. walcami statycznymi).

Zasypy można zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż określony w projekcie.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie wykonać zagęszczenie.



## 5.12. Usuwanie gruntów słabonośnych

Sposób usunięcia gruntów słabonośnych zaproponuje Wykonawca i przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Zaleca się, aby usuwanie gruntu obejmowało:

- okonturowanie strefy wymiany gruntów w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową,
- odspojenie gruntu koparką gąsienicową (koparka o gładkiej, szerokiej tyłce i dużym wysięgu) z odłożeniem urobku na środek transportu lub poza granicę robót,
- odwiezienie gruntu na miejsce odkładu zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru,
- wyprofilowanie gruntu na odkładzie Wykonawca musi zabezpieczyć stateczność ścian wykopu przez nadanie im odpowiedniego nachylenia lub zabezpieczając je przy użyciu odpowiedniej obudowy.

## 5.13. Wypełnienie przestrzeni po usuniętym gruncie słabonośnym

Powstałe wykopy należy wypełnić niespoistym gruntem o dobrej zagęszczalności w postaci żwiru, pospółki lub piasku. Roboty związane z wykonaniem wypełnienia przestrzeni po wydobytych gruntach słabonośnych powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami normy

PN-S-02205:1998.

## 5.14. Zagęszczenie gruntu

### Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

### Grubość warstwy

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi poniżej.

### Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według normy BN-77/8931-12 [9].

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inspektor Nadzoru nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

### Próbne zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych). Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy.

### **5.15. Zagospodarowanie ziemi z wykopów**

Ziemia z wykopów zostanie zagospodarowana na działce lub odwieziona w miejsce składowania wg wskazań Zamawiającego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Sprawdzenie jakościowe i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami wyszczególnionymi w pkt. 10.

Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- sprawdzenie zgodność wykonania robót z dokumentacją;
- kontrolę prawidłowości wytyczenia robót w terenie;
- sprawdzenie przygotowania terenu;
- kontrolę rodzaju i stanu gruntu w podłożu;

Szerokość wykopu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

Rzędne wykopu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności powierzchni dna wykopu mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3 cm.

Nierówności skarp mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

### **6.1. Zdjęcie warstwy humusu**

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z rysunkami, w zakresie:

- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości sprzymowania humusu.

## **6.2. Wykopy**

Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją,
- sprawdzenie rzędnych dna wykopu (tolerancja rzędnych dna wykopów  $\pm 2$  cm),
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- wymiary wykopów (tolerancje przy wymiarach wykopów:  $\pm 15$  cm dla wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m,  $\pm 5$  cm dla wykopów o szerokości dna mniejszej niż 1,5 m),
- czy została zapewniona stateczność skarp,
- zabezpieczenie i odwodnienie wykopów.

## **6.3. Wykonanie podkładów i zasypów**

Sprawdzeniu podlega:

- przygotowanie podłoża,
- materiał użyty na podkład,
- grubość i równomierność warstw podkładu,
- sposób i jakość zagęszczenia.

Przy sprawdzaniu jakości wykonania zasypów konstrukcyjnych i nasypów szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów przeznaczonych na zasypy i nasypy
- badania zagęszczenia wykonywanych zasypów i nasypów

### **6.3.1. Badanie przydatności gruntów przewidzianych na zasypy**

Badanie przydatności gruntu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych wg PN-B-04481,
- wilgotność naturalną wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego wg PN-B-04481,
- granicę płynności wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy wg BN-64/8931-01.

### **6.3.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania zasypów**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw polegają na sprawdzeniu:

- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczeniu,
- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,

- odwodnienie każdej warstwy,
- grubość każdej warstwy i jej wilgotność przy zagęszczeniu,
- nadania spadków warstwom gruntów spoistych,
- przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczy i mrozów, w szczególności:
  - wykonywanie zasypów i nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną,
  - osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym,
  - niedopuszczalne jest wykonywanie zasypów i nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
  - wykonywanie zasypów i nasypów należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu; przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni już wykonanej.

### **6.3.3. Sprawdzenie zagęszczenia zasypów**

Sprawdzenie zagęszczenia polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia z wartością podaną w projekcie obiektu lub stosunku modułów odkształcenia.

Oznaczenie wskaźnik zwięzłości należy przeprowadzić według BN-77/8931-12, a modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie należy skontrolować nie rzadziej niż:

- 1 raz w trzech punktach na 100 m<sup>2</sup> warstwy przy określaniu wartości  $I_d$ ,
- 1 raz w trzech punktach na 200 m<sup>2</sup> warstwy przy określeniu pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora nadzoru wpisem do dziennika budowy.

### **6.4. Kontrola prawidłowości wykonywania wymiany gruntu**

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi pkt 5 niniejszej SST oraz wymaganiami Dokumentacji Projektowej i poleceniami Inspektora Nadzoru.

W szczególności kontroli podlegają:

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową,
- prace pomiarowe,
- przygotowanie terenu,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- zapewnienie stateczności skarp,
- prawidłowość okonturowania strefy wymiany gruntów,
- dokładność wybrania gruntów nienośnych,
- zastąpienie usuniętych gruntów słabonośnych gruntem niespoistym wraz z zagęszczeniem,
- prawidłowość odwodnienia wykopów w czasie robót .

## **Badania w czasie robót**

Kontrola jakości wykonania wymiany gruntów obejmuje:

- badanie przydatności gruntów do wypełnienia przestrzeni po wydobytych gruntach słabonośnych,
- dla każdej partii przeznaczonych do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, nie rzadziej niż 1 raz na 3000m<sup>3</sup> wg PN-B-04481:1988,
- skuteczność usunięcia gruntów słabonośnych – 1 badanie na 400m<sup>2</sup> powierzchni wymiany,
- w przypadku wymiany „suchej” - badanie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  poszczególnych warstw gruntu wypełniającego wg BN-77/8931-12 – 3 badania w przekroju poprzecznym co 50m oraz w punktach wskazanych przez Inspektora Nadzoru.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały, nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

- Dla zdjęcia warstwy humusu jednostką obmiarową jest – m<sup>2</sup>
- Dla wykonania wykopów, podkładów, zasypów oraz transportu gruntu - jednostką obmiarową jest – m<sup>3</sup>

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inspektora Nadzoru i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie roboty ziemne podlegają zasadom odbioru robót zanikających.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej lub w punktach 5 i 6 niniejszej SST dały wyniki pozytywne.

## 8.2. Odbiór częściowy.

Odbiór częściowy powinien być przeprowadzony w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy np. odbiór przygotowania terenu, podłoża, zagęszczenia gruntu itp. Odbiorów częściowych należy dokonywać przed przystąpieniem do kolejnej fazy robót ziemnych. Z dokonania odbioru częściowego robót należy porządzić protokół, w którym zawarta jest ocena wykonanych robót oraz zgoda na wykonywanie dalszych. O dokonaniu częściowego odbioru robót zanikających należy dokonać zapisu w dzienniku budowy.

## 8.3. Odbiór końcowy robót.

Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony po zakończeniu robót ziemnych powinien być dokonany na podstawie dokumentacji tj. protokołów z odbiorów częściowych oceny aktualnego stanu robót. W razie konieczności przy odbiorze końcowym mogą być przeprowadzone badania lub sprawdzenia zalecone przez komisję odbiorczą. Z odbioru robót końcowego należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ocena ostateczna robót ze stwierdzeniem ich przyjęcia. Dokonanie odbioru końcowego należy potwierdzić wpisem do dziennika budowy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne zasady i wymagania dotyczące płatności za wykonane roboty podano w ST-00 „Wymagania Ogólne”.

Szczegółowe warunki zgodnie z umową z Zamawiającym.

Płaci się za roboty wykonane w jednostkach podanych w punkcie 7.

### Zdjęcie warstwy humusu

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>2</sup> gruntu wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- odspojenie humusu i przemieszczenie go na składowisko,
- prace porządkowe.

### Wykopy

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>3</sup> gruntu w stanie rodzimym wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- wytyczenie wykopu z wyznaczeniem głównych osi i rzędnych,
- dowóz i odwiezienie sprzętu,
- pracę sprzętu (wraz z przestojami technologicznymi),
- zdjęcie darni i górnej warstwy gruntu oraz zachowanie ich celem ponownego wykorzystania,
- odspojenie gruntu ze złożeniem na odkład lub załadowaniem na samochody i odwiezieniem,
- wykonanie wykopów,
- utrzymanie wykopów a w tym min. wzmocnienie ścian powstałych dołów,
- ochrona istniejącego uzbrojenia terenu łącznie z zapewnieniem czasowych usług w przypadku uszkodzenia tego uzbrojenia,
- odwodnienie wykopów, w tym zarówno będące wynikiem wykopów uwodnionych jak i wynikiem z opadów atmosferycznych,
- wydobywanie, załadowanie na środki transportu i odwiezienie urobku na wskazane miejsce,
- prace porządkowe.

### Wykonanie podkładów i zasypów

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>3</sup> gruntu po zagęszczeniu wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- dostarczenie materiału,
- uformowanie i zagęszczenie gruntu z wyrównaniem powierzchni,
- przeprowadzenie niezbędnych badań,
- prace porządkowe.

### Transport gruntu

Płaci się za ustaloną ilość m<sup>3</sup> wywiezionego gruntu w stanie rodzimym z uwzględnieniem odległości transportu wg ceny jednostkowej, która obejmuje:

- załadunek gruntu na środki transportu,
- przewóz na wskazaną odległość,
- wyładunek z rozplantowaniem z grubsza,
- zabezpieczenie komunikacji oraz utrzymanie dróg na terenie robót i na miejscu odkładu (czyszczenie dróg na bieżąco o ile ich zanieczyszczenia zostały spowodowane prowadzonymi pracami),
- prace porządkowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy i Rozporządzenia**

- PN-5-02205:1998 Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-8-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
- PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- BN-72/8932-01 Roboty ziemne. Budowle drogowe i kolejowe.
- BN-B-02481:1999 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary
- BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-60/B-04493 Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.

### **10.2. Inne dokumenty**

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. nr 47, poz. 401).
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 20.09.2001r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. nr 118, poz.1263).