

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## ROBOTY ZIEMNE SST-04.00

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót ziemnych podczas realizacji zadania wymienionym w ST-00.00 „Wymagania ogólne”, p. 1.1.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Ogólny Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą prowadzenia następujących Robót:

- a. wykonania wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I-III),
  - wykonanie wykopu w gruncie nawodnionym na odkład,
  - ręczne wykonanie wykopu w gruncie nawodnionym na odkład,
  - mechaniczne zasypanie wykopu gruntem,
  - ręczne zasypanie wykopu gruntem leżącym na odkładzie z zagęszczeniem,
  - zagęszczenie podłoża po wykonaniu wykopu,
  - wyprofilowanie podłoża (plantowanie),
  - wykonanie wykopów tymczasowych w celu posadowienia infrastruktury technicznej.
- b. transportu gruntu,
- c. plantowania terenu i zagęszczania podłoża,
- d. badań kontrolnych.

#### 1.4. Określenia podstawowe

|   |  |
|---|--|
| <b>Roboty ziemne</b>                        | Roboty, których rezultatem są wykopu lub nasypy gruntu   |
| <b>Budowla ziemna</b>                       | Budowla wykonana w gruncie lub z gruntu spełniająca warunki stateczności i odwodnienia   |
| <b>Odwodnienie tymczasowe</b>               | Tymczasowe obniżenie zwierciadła wody gruntowej, zwykle na okres robót ziemnych i fundamentowych lub wykonywania budowli ziemnej |
| <b>Warstwa filtracyjna</b>                  | Warstwa gruntu przepuszczalnego o odpowiednich parametrach geotechnicznych określonych w Dokumentacji Projektowej                |
| <b>Podsypka</b>                             | Warstwa gruntu przepuszczalnego o grubości określonej w Dokumentacji Projektowej   |
| <b>Wysokość nasypu lub głębokość wykopu</b> | różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu  |
| <b>Nasyp niski</b>                          | Nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1m   |
| <b>Nasyp średni</b>                         | Nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach 1 do 3m   |
| <b>Nasyp wysoki</b>                         | Nasyp, którego wysokość przekracza 3 m   |
| <b>Wykop płytki</b>                         | Wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m  |
| <b>Wykop średni</b>                         | Wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach 1 do 3m  |
| <b>Wykop głęboki</b>                        | Wykop, którego głębokość przekracza 3m   |
| <b>Wykop liniowy wąskoprzestrzenny</b>      | Wykop o ścianach pionowych umocnionych deskowaniem pełnym lub ażurowym, zgodnie z wymaganiami bhp                                |

**Ukop** Miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza strefą robót ziemnych

**Odkład** miejsce poza Placem Budowy do składowania materiału z wykopów, zakwalifikowanego jako nieprzydatny do użycia w dalszych robotach

**Stopień zagęszczenia gruntu** wielkość charakteryzująca stopień zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_D = \frac{e_{\max} - e}{e_{\max} - e_{\min}}$$

gdzie:

$e_{\max}$  wskaźnik porowatości maksymalnej,  
 $e_{\min}$  wskaźnik porowatości minimalnej,  
 $e$  wskaźnik porowatości naturalnej

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{P_d}{P_{ds}}$$

gdzie:

$P_d$  [Mg/m<sup>3</sup>] gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu,  
 $P_{ds}$  [Mg/m<sup>3</sup>] maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej,

**Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu [mm],  
 $d_{10}$  średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, [mm].

**Odbiór częściowy robót** odbiór poszczególnych etapów robót ulegających przykryciu lub zanikowi przed całkowitym ukończeniem budowy nasypu lub jego odcinków

**Odbiór końcowy robót** odbiór nasypu po zakończeniu całości robót przed jego przekazaniem do eksploatacji lub odcinka nasypu, jeśli ma być on wcześniej oddany do eksploatacji

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z definicjami podanymi w ST-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową i ST. Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze. Zakres robót przygotowawczych i wymagania dotyczące ich wykonania określono w ST -1 „Przygotowanie terenu pod budowę”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów określono w ST 00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Grunty

#### 2.2.1. Podział gruntów

Podstawę podziału gruntów i innych materiałów na kategorie pod względem trudności ich odspajania stanowi tablica 2-1, w której przedstawiono kategorie gruntu I-IV. W wymienionej tablicy określono przeciętne wartości gęstości objętościowej gruntów i materiałów występujących w stanie naturalnym.

**Tabela 2-1** Podział gruntów i innych materiałów na kategorie  
(w tabeli podano kategorie gruntów od I - IV)

| Kategoria gruntu | Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału  | Orientacyjna średnia gęstość objętościowa w stanie naturalnym kN/m <sup>3</sup> | Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % <sup>1)</sup> |
|------------------|--|---|---|
| I                | Grunty organiczne – gleby uprawne i torfy bez korzeni  | 9,8-17,7  | 5-25  |
|                  | Grunty niespoiste – piaszczyste i piaszczysto-pyłaste, piasek suchy bez spoiwa                       |   |   |
|                  | Grunty żwirowe – żwiry i pospółki niespoiste   |   |   |
|                  | Mieszanki popiołowo-żużłowe niezleżące   |   |   |
| II               | Grunty organiczne- gleby uprawne z darnią i torfy z korzeniami grubości do 30 mm                     | 10,8-21,6   | 15-30   |
|                  | Grunty mało spoiste –piaski gliniaste, pyły (lessy) i pyły piaszczyste plastyczne i twardoplastyczne |   |   |
|                  | Grunty żwirowe mało spoiste – żwiry i piaski z małą zawartością spoiw lekko gliniastych              |   |   |
|                  |  |   |   |

| Kategoria gruntu | Rodzaj i charakterystyka gruntu lub materiału   | Orientacyjna średnia gęstość objętościowa w stanie naturalnym kN/m <sup>3</sup> | Przeciętne spulchnienie po odspojeniu w % <sup>1)</sup> |
|------------------|---|---|---|
|                  | Grunty nasypowe niezależne – piaski wilgotne, piaski gliniaste z gruzem, tłuczniem itp.   |   |   |
| III              | Grunty organiczne – gleby uprawne i torfy z korzeniami grubości ponad 30 mm oraz namuły i mady  | 13,7-19,6   | 20-30   |
|                  | Grunty mało spoiste-piaski gliniaste, pyły (lessy) półzwarte i zwarte   |   |   |
|                  | Grunty średnio spoiste do bardzo spoistych – gliny ciężkie i ropy twardestwowe i plastyczne bez głazów  |   |   |
|                  | Grunty żwirowo-kamieniste i pospółki gliniaste oraz rumosze skalne i wietrzliny o wymiarach pojedynczych ziaren do 40 mm                                  |   |   |
|                  | Grunty nasypowe zleżale – piaski, piaski gliniaste, pyły z gruzem, tłuczniem itp.   |   |   |
|                  | Mieszanki popiołowe-żużlowe zleżale   |   |   |
|                  | Gruz ceglany i rumowisko budowlane niescementowane  |   |   |
|                  | Rumosze i wietrzliny oraz otoczaki o wymiarach do 40 mm   |   |   |
| IV               | Grunty średnie do bardzo spoistych- gliny, gliny ciężkie i ropy w stanie półzwałowym i zwałowym oraz gliny zwałowe z zawartością żwiru i otoczków do 20 % | 16,7-20,6   | 25-35   |
|                  | Grunty nasypowe zleżale- gliny i ropy z gruzem, tłuczniem lub głazami w ilości do 20% objętości gruntu  |   |   |
|                  | Gruz ceglany i rumowisko budowlane niescementowane  |   |   |
|                  | Rumosze i wietrzliny oraz grube otoczaki o wymiarach do 90 mm   |   |   |
|                  | Rumosze i wietrzliny oraz zwały kamieniste o wymiarach ponad 90 mm  |   |   |
|                  | Gruz ceglany i rumowisko budowlane silnie scementowane lub w blokach ponad 50 kg  |   |   |
|                  | Iły przewarstwione łupkiem i ropy łupki, twarde, ale rozsypliwie  |   |   |
|                  | Margle, opoki kredowe miękkie lub spękanne oraz gipsy   |   |   |
|                  | Zlepnięcia słabo scementowane o lepkości ilastym  |   |   |
|                  | Tufy wulkaniczne luźne, węgiel kamienny lub brunatny  |   |   |
|                  | Żużle hutnicze niezwałowe   |   |   |

<sup>1)</sup> Mniejsze wartości należy stosować przy obliczaniu ilości materiałów na warstwy nasypów przed ich zagęszczeniem, większe wartości przy obliczaniu objętości i ilości środków przewozowych.

### 2.2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów.

Grunty i materiały nieprzydatne do nasypów będą odwiezione na odkład. Sposób zagospodarowania gruntów przeznaczonych na odkład proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

### 2.3. Przydatność gruntów do budowy nasypów

Przydatność gruntów do budowy nasypów należy określać na podstawie normy PN-B-06050:1999.

Do wbudowania w nasyp bez zastosowania specjalnych środków lub zabiegów nie nadają się następujące grunty określone wg Roboty ziemne - WTW i O:

- spoiste zamarznięte,
- o zawartości części organicznych powyżej 3%,
- o zawartości części ilastych powyżej 30%,
- spoiste w stanie płynnym, miękkoplastycznym, zwałowym,
- skażone chemicznie.

Grunt nie powinien zawierać różnego rodzaju odpadków, gruzu, części roślinnych, karp drzew i innych zanieczyszczeń, których jakości nie można skontrolować.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkład,
- grunt wydobyty z wykopu składowany poza strefą robót, przeznaczony na ukształtowanie terenu, wykonanie nasypów, obsypanie fundamentów.

Przydatność gruntów do wykonywania zasypów należy określać na podstawie normy PN-B-06050:1999.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące Sprzętu podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 3.

1. Roboty ziemne, związane z wykonaniem wykopów, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu niżej wymienionego sprzętu mechanicznego:
  - 1) koparki do wykonywania wykopów szerokoprzestrzennych i wąskoprzestrzennych z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym i chwytakowym, ewentualnie włókowym.
  - 2) ładowarki do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,0 m, spychania i zwałowania,
  - 3) zagęszczarki wibracyjne kroczące do zagęszczania nasypów i zasypów fundamentowych lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Ustalenie roboczych parametrów: ilości przejść sprzętu zagęszczającego i grubości warstw dokonuje się na podstawie nasypów (poletek) próbnych.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie Robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać roboty przygotowawcze obejmujące:

- a) Wykonanie niezbędnych dróg dojazdowych do terenu i na terenie budowy.
- b) Zabezpieczenie robót ziemnych przed działaniem wody poprzez wykonanie ujęcia i odprowadzenia wód napływających w miejsce wykonywanych robót oraz, jeśli to potrzebne, odwodnienie wgłębne podłoża gruntowego.

#### **5.3. Zasady wykonywania wykopów i zasypów**

1. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana do zakresu robót, rodzaju, rozmiarów i głębokości wykopów, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.
2. Ściany wykopów należy tak kształtować i obudowywać, aby nie nastąpiło obsunięcie się gruntu.
3. W przypadku wykopów długotrwałych (doły budowlane) należy zapewnić odwodnienie wykopu.
4. Sposób wykonania wykopu powinien zapewnić zachowanie nienaruszonej struktury gruntu w dnie wykopu. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże powinna wynosić 0,2 m.
5. Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypiania wykopu po jego zabudowaniu.

#### **5.4. Dokładność wykonywania wykopów**

Dopuszcza się następujące tolerancje wykonania robót:

|          |   |
|----------|---|
| ± 0,02 % | dla spadków terenu  |
| ± 5 cm   | dla rzędnych dna wykopu fundamentowego                            |
| ± 15 cm  | dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m |
| ± 10%    | dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych                       |

#### **5.5. Wykonywanie nasypów**

##### **5.5.1. Wymagania ogólne dotyczące wykonywania nasypów**

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

1. Nasypy powinny być wykonywane poziomymi warstwami o ustalonej grubości, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Grubość warstw, w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających, zostanie określona na podstawie próbnego zagęszczenia w obecności Inżyniera.
2. Nachylenie warstw w kierunku podłużnym nie powinno przekraczać 10%. Nachylenie warstw w kierunku poprzecznym nasypu w przypadku gruntów sypkich nie powinno przekraczać 5%, a w przypadku gruntów spoistych powinno wynosić około 4%. Ukształtowanie powierzchni warstw powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
3. Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
4. Grunt rozłożony równomiernie w warstwie do zagęszczenia powinien mieć niżej podaną wilgotność naturalną  $w_n$ :
  - a) w przypadku gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów gliniastych i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu powinna zawierać się w granicach od 0,95  $w_{opt}$  do 1,15  $w_{opt}$ , określonej wg normalnej metody Proctora,
  - b) w przypadku gruntów sypkich wilgotność gruntu powinna być większa niż 0,7  $w_{opt}$ ,

- c) w przypadku pospółek, żwirów gliniastych i rumoszy gliniastych wilgotność gruntu nie może być mniejsza niż 0,7  $w_{opt}$ .
5. Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, w której niemożliwe jest osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane, a przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni nasypu.
  6. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera Kontraktu prawidłowego wykonania i zagęszczenia warstwy poprzedniej.
  7. Ręczne formowanie nasypów (zasypów) wymaga zachowania dopuszczalnych odległości przewożenia i przerzutu gruntu określonych przepisami BHP. Ręczne formowanie nasypów (zasypów) stosować należy do robót wykańczających, o niewielkich kubaturach lub powierzchniach – tam, gdzie wprowadzenie sprzętu mechanicznego nie jest możliwe ze względu na rozmiary budowli.

#### 5.5.2. Zagęszczenie gruntu w nasypie

W zależności od rodzaju gruntu stan zagęszczenia nasypu należy określić następująco:

- a) w przypadku gruntów spoistych wskaźnikiem zagęszczenia  $I_s$ , według normalnej metody Proctora,
- b) w przypadku gruntów sypkich – stopniem zagęszczenia  $I_D$ .

Jeżeli w projekcie nie przewidziano inaczej, to wymaganą wartość stopnia zagęszczenia lub wskaźnika zagęszczenia można przyjąć wg poniższej tabeli.

**Tabela 5-5-2 Wymagane wartości  $I_s$  i  $I_D$**

| Rodzaj gruntu     | Zawartość frakcji > 2 mm [%]         | Wymagane zagęszczenie  |                      |                 |
|-------------------|--------------------------------------|------------------------|----------------------|-----------------|
|                   |                                      | Korpusy zapór ziemnych | Korpusy wałów nowych |                 |
|                   |                                      |                        | I, II klasa          | III, IV klasa   |
| Grunty spoiste    | 0-10                                 | $I_s \geq 0,95$        | $I_s \geq 0,95$      | $I_s \geq 0,92$ |
|                   | 10-50                                | $I_s \geq 0,92$        | $I_s \geq 0,92$      |                 |
| Grunty niespoiste | piaski drobne                        | $I_D \geq 0,75$        | $I_D \geq 0,70$      | $I_D \geq 0,55$ |
|                   | piaski średnie                       | $I_D \geq 0,70$        |                      |                 |
|                   | Piaski grube i grunty gruboziarniste | $I_D \geq 0,65$        | $I_D \geq 0,65$      |                 |

Materiały należy zagęszczać bezpośrednio po ułożeniu warstwy.

Każda wykonana warstwa nasypu musi być poddana odbiorowi częściowemu. Następna, wyżej położona warstwa może być układana dopiero po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej, potwierdzonym w trakcie odbioru.

#### 5.6. Plantowanie terenu oraz skarp

Plantowanie terenu oraz skarp prowadzić ręcznie lub mechanicznie z zachowaniem parametrów określonych w dokumentacji projektowej.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy zweryfikować rozpoznanie geotechniczne podłoża gruntowego w celu określenia rodzaju i miąższości warstw gruntów zalegających w miejscu robót ziemnych oraz ustalenia rzeczywistych warunków wodno-gruntowych w podłożu w momencie rozpoczynania robót. Wyniki kontrolnych badań podłoża gruntowego należy porównać z dokumentacją geotechniczną, która stanowiła podstawę projektu budowlanego.

Kontrola podczas wykonywania robót ziemnych powinna być przeprowadzona w takim zakresie, aby istniała możliwość oceny stanu, jakości i prawidłowości wykonania robót przy odbiorze końcowym. W tabeli poniżej przedstawiono przedmiot kontroli i zakres jej przeprowadzania:

**Tabela 6-1 Przedmiot kontroli i zakres jej przeprowadzania**

| L.p. | Przedmiot kontroli (badań)                                       | Sprawdzenie powinno być dokonane       |                 |                       |
|------|--|--|-----------------|-----------------------|
|      |  | przed rozpoczęciem budowy              | w czasie budowy | po zakończeniu budowy |
|      |  | odbory międzyoperacyjne albo częściowe |                 | Odbiór końcowy        |
| 1.   | Zgodność wykonania robót z projektem                             | -                                      | +               | +                     |
| 2.   | Roboty pomiarowe   | +                                      | +               | +                     |
| 3.   | Przygotowanie terenu   | +                                      | -               | -                     |
| 4.   | Rodzaj i stan gruntów w podłożu, w złożu i po wbudowaniu w nasyp | +                                      | +               | +                     |
| 5.   | Odwodnienie wykopów i nasypów                                    | +                                      | +               | +                     |
| 6.   | Wymiary wykopów i nasypów, nachylenia skarp                      | -                                      | +               | +                     |

|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
| 7. | Wskaźnik lub stopień zagęszczenia gruntów w nasypie                         | - | + | + |
| 8. | Zabezpieczenie wykopów i nasypów  | - | + | + |
| 9. | Wykończenie wykopów i nasypów oraz uporządkowanie terenu (niwelacja terenu) | - | + | + |

## 6.2. Badania przeprowadzane przy odbiorach

### 6.2.1. Badania materiału ziemnego do wbudowania w nasyp

Celem badań jest:

- kontrola zgodności wydobywanego gruntu z dokumentacją złoża,
- kontrola zgodności rodzaju gruntu i jego cech z projektem,
- ewentualna korekta przyjętych technologii.

Szczegółowy zakres badań podaje norma PN-B-12095:1997.

### 6.2.2. Badania zagęszczenia nasypu

Bieżąca kontrola jakości gruntu wbudowywanego w nasyp powinna być prowadzona przez laboratorium geotechniczne.

Jeżeli występuje duża zmienność gruntów wbudowanych w nasyp, wtedy badania zagęszczenia należy prowadzić z większą częstotliwością.

Miejsca pobrania próbek do badań zagęszczenia powinny być tak rozmieszczone, żeby były reprezentatywne dla całego przekroju poprzecznego nasypu, tzn. części środkowej i stref przyskarpowych.

### 6.2.3. Badania wykonania wykopów

Należy sprawdzić zgodność wykonania wykopów z wymaganiami podanymi w niniejszej specyfikacji ze szczególnym zwróceniem uwagi na:

- zabezpieczenie skarp wykopów,
- obudowę ścian wykopów liniowych wąskoprzestrzennych,
- prawidłowość odwodnienia wykopu,
- zachowanie szczególnej ostrożności przy odmulaniu kanałów obiegowych,
- dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu itp.).

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

### 7.2. Jednostka i zasady obmiarowania

Jednostki obmiarowe:

$m^3$  wykopu oznacza objętość gruntu mierzoną w stanie rodzimym

$m^3$  wykopu w gruncie nawodnionym ze składowaniem ziemi na odkładzie na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

$m^3$  wykopu w gruncie nawodnionym z wywozem urobku na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

$m^3$  wykopu ręcznego w gruncie suchym z załadunkiem ręcznym i wywozem urobku na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

$m^3$  wykopu ręcznego w gruncie nawodnionym ze składowaniem ziemi na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

$m^3$  zasypania wykopu ziemią leżącą na odkładzie z zagęszczeniem na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

$m^3$  zasypania wykopu ziemią z przywiezieniem jej na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie

$m^3$  załadunek mas ziemnych koparką z wywozem

$m^3$  dodatkowy przerzut mas ziemnych koparką

$m^2$  wyprofilowania podłoża (plantowanie) na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,

$m^3$  wykop spod powierzchni wody

$m^3$  wykonania rozplantowania urobku,

$m^2$  wykonania plantowania skarp, korony i dna.

$m^3$  nasypu oznacza objętość gruntu mierzoną w stanie rodzimym

$m^3$  formowania i zagęszczania nasypu o wysokości na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie,

$m^3$  zagęszczania nasypów.

W przypadkach technicznie uzasadnionych, gdy obliczenie według obmiaru w wykopie nie jest możliwe, masy ziemne należy obliczać według obmiaru na środkach transportowych lub w nasypie z uwzględnieniem spulchnienia gruntu.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ustalenia ogólne dotyczące odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru Robót podano w ST-00.00. „Wymagania ogólne” pkt 8.

Odbiór częściowy robót powinien być przeprowadzony w przypadku robót ulegających zakryciu (np. przygotowanie terenu, podłoże gruntowe pod fundamenty konstrukcji lub nasyp, zagęszczenie poszczególnych warstw gruntów w nasypie itp.), przed przystąpieniem do następnej fazy (części robót), uniemożliwiającej dokonanie odbioru robót poprzednio wykonanych w terminach późniejszych. Odbioru należy dokonać na podstawie wyników odpowiednich badań i kontroli.

Odbiór końcowy robót ziemnych powinien być przeprowadzony po ich zakończeniu i powinien być dokonywany na podstawie następującej dokumentacji:

- a) dokumentacji geotechnicznej,
- b) projektu robót ziemnych,
- c) wyników kontrolnych badań gruntów i materiałów użytych w robotach ziemnych,
- d) wyników badań laboratoryjnych i dokonanych na ich podstawie zmian technologii wykonywania robót,
- e) dziennika budowy,
- f) protokołów odbiorów częściowych i końcowych robót,
- g) operatów geodezyjnych,
- h) księgi obmiarów.

Jeżeli wszystkie przewidziane badania, kontrole i odbiory częściowe robót oraz odbiór końcowy wykazują, że zostały spełnione wymagania określone w dokumentacji projektowej i w niniejszej specyfikacji, to wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami.

W przypadku, gdy choćby jedno badanie, kontrola lub jeden z odbiorów dał wynik negatywny i nie zostały dokonane poprawki doprowadzające stan robót ziemnych do ustalonych wymagań oraz gdy dokonany odbiór końcowy robót jest negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

### 9.2. Zasady dotyczące podstawy płatności

1. Płatność należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót, w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.
2. Cena jednostkowa **m<sup>3</sup>wykopu** obejmuje:
  - prace pomiarowe,
  - niezbędne odwodnienie wykopu,
  - wykonanie wykopu z transportem urobku do miejsca składowania,
  - umocnienia wykopów, szczególnie wąskoprzestrzennych w niezbędnym zakresie zapewniającym bezpieczne warunki realizacji robót,
  - profilowanie dna wykopu i skarp i wykonanie robót ziemnych pomocniczych spycharką w wykopie i na odkładzie,
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
  - wykonanie, utrzymanie i naprawa dróg tymczasowych w obrębie robót,
  - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
3. Cena jednostkowa **m<sup>3</sup>zasypki** obejmuje:
  - przewóz ziemi i wyładunek w miejscu zasypki,
  - wykonanie zasypki,
  - wyrównanie zasypki warstwami z zagęszczeniem,
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
  - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
4. Cena jednostkowa **m<sup>3</sup>przemieszczania mas** ziemnych obejmuje:
  - przemieszczanie urobku na nasyp lub na odkład,
  - niezbędne odwodnienie,
  - wyrównanie powierzchni,
  - przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
  - uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
5. Cena jednostkowa **formowania i zagęszczania 1 m<sup>3</sup>nasypu** obejmuje:
  - prace pomiarowe i oznakowanie robót,
  - zagęszczenie podłoża pod nasyp,
  - uformowanie nasypu z gruntu dostarczonego samochodami, ewentualnie z gruntu zakupionego przez Wykonawcę i przywiezionego z odległości 3 km,
  - dowóz wody,
  - wbudowanie gruntu w nasyp warstwami,
  - profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp z nadaniem im spadków i pochyłeń zgodnych z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną,
6. Cena jednostkowa **rozplantowania 1 m<sup>3</sup>urobku** obejmuje:
  - rozplantowanie urobku warstwą o założonej grubości,
  - wyrównanie rozplantowanej powierzchni,
  - rekultywację terenu po zakończeniu robót
  - zagęszczenie zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej,
7. Cena jednostkowa **plantowania 1 m<sup>2</sup>skarp, korony i dna wykopu** obejmuje:
  - prace pomiarowe i oznakowanie robót,
  - ścinanie wypukłości lub zasypywanie wgłębień,
  - odrzucenie nadmiaru ziemi na pobocze poza krawędź skarpy,
  - sprawdzenie prawidłowości wykonania za pomocą trójkąta skarpiarskiego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |    |                  |  |
|----|------------------|--|
| 1. | PN-B-06050:1999  | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.  |
| 2. | PN-B-02480:1986  | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.   |
| 3. | PN-B-02481:1998  | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar                                    |
| 4. | PN-B-04481:1988  | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.   |
| 5. | PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.   |
| 6. | PN-B-10736:1999  | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 7. | PN-B-12095: 1997 | Urządzenia wodno –melioracyjne. Nasypy. Wymagania i badania przy odbiorze.                                 |
| 8. | MOŚ,ZNiL: 1994   | Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru  |