

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST

SST – 04

Roboty ziemne

1.	WSTĘP	46
1.1.	PRZEDMIOT SST	46
1.2.	ZAKRES STOSOWANIA SST	46
1.3.	ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	46
1.4.	OKREŚLENIA PODSTAWOWE.....	46
1.5.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT.....	47
2.	MATERIAŁY (GRUNTY)	47
2.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	47
2.2.	ZASADY WYKORZYSTANIA GRUNTÓW	47
3.	SPRZĘT	48
3.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU.....	48
3.2.	SPRZĘT DO ROBÓT ZIEMNYCH	48
4.	TRANSPORT	48
4.1.	OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU.....	48
4.2.	TRANSPORT GRUNTÓW	48
5.	WYKONANIE ROBÓT	49
5.1.	OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT.....	49
5.2.	ODWODNIENIE PASA ROBÓT ZIEMNYCH	49
5.3.	WYKONANIE PROFILOWANIA I ZAGĘSZCZANIA PODŁOŻA.....	49
5.4.	WYKONYWANIE WYKOPÓW	50
5.4.1.	<i>Wykonywanie wykopów pod nasypy.....</i>	<i>50</i>
5.4.2.	<i>Skarpy wykopów.....</i>	<i>50</i>
5.4.3.	<i>Zagęszczenie gruntu w wykopach stanowiących podłoże.....</i>	<i>51</i>
5.4.4.	<i>Dokładność wykonywania wykopów</i>	<i>51</i>
5.5.	WYKONANIE NASYPÓW	51
5.5.1.	<i>Przygotowanie podłoża</i>	<i>51</i>
5.5.2.	<i>Zasady wykonywania nasypów.....</i>	<i>51</i>
5.5.3.	<i>Wbudowywanie i zagęszczanie gruntu</i>	<i>52</i>
5.5.4.	<i>Zabezpieczenie wykonywanych budowli ziemnych.....</i>	<i>53</i>
5.6.	ROBOTY ZIEMNE W OKRESIE MROZÓW	53
5.7.	ODKŁADY	54
6.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	55
6.1.	OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT.....	55
6.2.	KONTROLA WYMIARÓW WYKOPÓW I NASYPÓW.....	55
6.3.	KONTROLA ZAGĘSZCZENIA NASYPÓW	56
6.3.1.	<i>Rodzaje kontroli zagęszczenia.....</i>	<i>56</i>
6.3.2.	<i>Wymagania odnoszące się do oceny zagęszczania.....</i>	<i>57</i>
7.	OBMIAR ROBÓT.....	58
7.1.	OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT.....	58
7.2.	OBMIAR ROBÓT ZIEMNYCH.....	58
8.	ODBIÓR ROBÓT	58
8.1.	OGÓLNE ZASADY ODBIORU	58
8.2.	SPOSÓB ODBIORU ROBÓT	58
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	59
9.1.	OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	59
9.2.	CENA ROBÓT.....	59
10.	PRZEPISY ZWIĄZANE	59

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w związku z realizacją przedmiotowego zadania.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót ogólnobudowlanych związanych z realizacją zadania wymienionego w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych.

1.4. Określenia podstawowe

Wysokość nasypu lub głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

Odkład - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12, (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

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).

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

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy,

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy.

Pozostałe określenia podane w niniejszej SST są zgodne z polskimi normami i definicjami podanymi w ST-00 „Wymagania ogólne” pkt.1.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać

pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- transportu mas ziemnych (np. samochody wywrotki, samochody skrzyniowe itp.),
- sprzętu zagęszczającego (ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport gruntów

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

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu na trasie celem wbudowania w nasyp lub na odkład może być stosowany samochód samowyładowczy lub inne środki transportu zaakceptowane przez inspektora nadzoru.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Odwodnienie pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w dokumentacji projektowej, wykonawca powinien wykonywać roboty w sposób zapewniający odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Podczas wykonywania wykopów, poleca się wykonawcy takie kształtowanie dna wykopu oraz przyzmy odspojonego gruntu, aby nie uległ on nadmiernemu zawilgoceniu. Jeżeli w opinii inspektora nadzoru grunt przeznaczony do odspojenia uległ zbytniemu zawilgoceniu, co uniemożliwia jego użycie w odpowiednim terminie, grunt taki powinien zostać odspojony i przewieziony na odkład.

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie wykazane w dokumentacji projektowej (kable, przewody itp.) wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie inspektora nadzoru, który podejmie decyzję odnośnie kontynuowania robót

5.3. Wykonanie profilowania i zagęszczania podłoża

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. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tab. 1. Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika

zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tab. 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tab. 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia I_s

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	0,97

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniu podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

5.4. Wykonywanie wykopów

5.4.1. Wykonywanie wykopów pod nasypy

Wykopy powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania warstwy mrozoochronnej.

Przewiduje się, że grunt z wykonanego wykopu będzie wbudowany w nasyp w takim okresie, kiedy możliwe będzie ułożenie warstwy mrozoochronnej. Odspojonego gruntu nie można wbudowywać w nasyp, jeżeli nie jest dostępny odpowiedni sprzęt do układania i zagęszczania warstw nasypu.

W przypadku zamarzniętego gruntu można go odspajać tylko do głębokości 0,5 m powyżej podłoża gruntowego.

5.4.2. Skarpy wykopów

Sposób wykonania skarp wykopów powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu ich podjęcia lub innych odstępstw od

dokumentacji projektowej obciążą wykonawcę. Pochylenia skarp wykopów oraz nierówności powierzchni skarp nie powinny przekraczać wartości podanych w dokumentacji projektowej.

5.4.3. Zagęszczenie gruntu w wykopach stanowiących podłoże

Zagęszczenie gruntu w wykopach stanowiących podłoże należy stosować jak dla podłoża nasypów. Wykonawca winien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych zalegających w górnej strefie podłoża nasypu do głębokości 0,5 m poniżej powierzchni dna wykopu.

5.4.4. Dokładność wykonywania wykopów

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

- wymiary wykopu w planie nie mogą różnić się od projektowanego wykopu o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie dna wykopu nie powinny mieć wyraźnych złamań,
- różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łąką 3 m.

5.5. Wykonanie nasypów

5.5.1. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża obejmuje usunięcie roślinności, ziemi urodzajnej oraz gruntów słabych tj. namulów. Następnie należy zagęścić wierzchnią warstwę podłoża oraz wykonać powierzchniowe spulchnienie (5 – 10 cm) w celu lepszego związania z nasypem.

5.5.2. Zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wykonywane warstwami o stałej grubości. Następna, wyżej położona warstwa powinna być układana po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia warstwy poprzedniej. Grubość warstw, w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających określa się na podstawie próbnego zagęszczenia.

Dla uniknięcia przestojów odcinek robót należy podzielić na części tak, aby procesy wbudowywania gruntu, zagęszczania i kontroli jakości mogły być realizowane w tym samym czasie. Kształt nasypu powinien uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża o korpusu. Grunty w nasypie powinny być rozmieszczone zgodnie z projektem.

5.5.3. Wbudowywanie i zagęszczanie gruntu

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze. Nasypy powinny być wykonywane przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, zgodnie z dokumentacją projektową i ewentualnymi zmianami wprowadzonymi przez inspektora nadzoru.

Warstwy gruntu należy układać ze spadkiem górnej powierzchni zgodnym z dokumentacją techniczną. Grubość warstwy gruntu w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru prawidłowego wykonania i zagęszczenia warstwy poprzedniej.

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiadającego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Kolejną warstwę gruntu można nakładać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Wykonawca proponuje typ sprzętu do zagęszczenia nasypów w rejonie obiektów i uzyska akceptację inspektora nadzoru.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz wybór sprzętu i liczba przejść sprzętu zagęszczającego powinna być ustalona przez Wykonawcę doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania nasypów. Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby. Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, oznaczonej na podstawie próby normalnej wg PN-88/B-04481. Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości :

- w gruntach niespoistych – 2%_m
- w gruntach mało i średnio spoistych – 0-2 %.

Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczenia jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyłeń, grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub przez zastosowanie dodatku spoiw. Gdy wilgotność gruntu jest zbyt mała, zaleca się jej zwiększenie przez polewanie wodą.

Kontrolę zagęszczenia przeprowadza Wykonawca na podstawie badań nieniszczących. Wyniki badań Wykonawca przedstawia do akceptacji inspektorowi nadzoru przy odbiorze warstwy nasypu.

5.5.4. Zabezpieczenie wykonywanych budowli ziemnych

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

- a) tymczasowe zabezpieczenie skarpy i dna wykopów lub korony nasypów od wód opadowych przez wykonanie rowów i drenaży opaskowych biegnących wzdłuż krawędzi skarp,
- b) w przypadku gdy skarpy wykopu lub nasypu mogą być narażone na działanie płynącej wody, a projekt okoliczności takich nie przewidywał, skarpy należy ubezpieczyć brzegosionami lub innymi równorzędnymi umocnieniami,
- c) w przypadku występowania gruntów spoistych na powierzchni skarp, w dnie wykopu lub na koronie nasypu należy je w okresie upałów chronić przed wysychaniem; w przypadku wykopów pozostawiając około 20 cm warstwę gruntu rodzimego, a w przypadku nasypów przykrywając grunt chroniony ok. 20 cm warstwą gruntu dowolnego,
- d) w przypadku występowania gruntów wysadzinowych w dnie lub na powierzchni skarp wykopów (grunty zawierające cząstek mniejszych od 0,02 mm więcej niż 10%) należy je usunąć lub zabezpieczyć przed przemarzaniem przykrywając matami lub warstwą ochronną gruntu. W przypadku nasypów wbudowywanie gruntów wysadzinowych w strefy przy powierzchni skarp i pod koroną nie jest zalecane,
- e) 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 konieczne jest, przed wykonaniem ubezpieczeń, sprawdzenie nasypu i doprowadzenie go do wymiarów zgodnych z projektem.

5.6. Roboty ziemne w okresie mrozów

Odspajanie gruntu należy prowadzić w sposób ciągły, aby nie przemarzał. W przypadkach dłuższych przerw (ponad 2 godziny) odsłonięte powierzchnie robocze powinny być przykryte słomianymi matami lub pozostawioną warstwą gruntu spulchnionego (nasypanego).

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

- a) przeoranie gruntu do głębokości 25-30 cm i następnie zbronowanie,
- b) pokrycie powierzchni gruntu miejscowego materiałami izolacyjnymi (trociny, torf, mech, słoma, liście, piasek).

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

W okresie mrozów można wykonywać nasypy tylko z gruntów sypkich za zgodą projektanta i z zachowaniem następujących warunków:

- a) niedopuszczalne jest wykonywanie nasypu na zamrożonym podłożu, a grunt używany do nasypów nie może zawierać lodu lub śniegu,
- b) niedozwolone jest stosowanie do nasypów gruntu zamrożonego jeśli zastosowane metody zagęszczania nie zapewniają jego rozkruszenia i zagęszczenia do wymaganego stanu,
- c) grubość zagęszczanych warstw powinna być zmniejszona do 1/2 w stosunku do grubości warstw zagęszczanych w warunkach niezimowych, a ilość przejazdów sprzętu zagęszczającego zwiększona o 50%,
- d) przed położeniem następnej warstwy powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna być oczyszczona ze śniegu i lodu,
- e) w przypadku przerwy w prowadzeniu robót warstwę górną należy zabezpieczyć przez przykrycie ok. 0,5 m warstwą luźno ułożonego gruntu.

5.7. Odkłady

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach,
- c) ze względu na harmonogram robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w dokumentacji projektowej, harmonogramie robót lub przez Inżyniera.

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu,

oraz do budowy nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana przez Inżyniera. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inżyniera.

Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej lub ustaleniami Inżyniera. Odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera.

Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Kontrola wymiarów wykopów i nasypów

Kontrolę wymiarów wykopów należy przeprowadzać metodami geodezyjnymi w przekrojach poprzecznych, oraz dodatkowo w miejscach charakterystycznych, np. załamania profilu podłużnego lub zmiany kształtu, przy czym powinny być nie mniej niż dwa przekroje na kontrolowanym odcinku. Kontroli podlegają;

- a) rzędne dna, ławek i terenu,
- b) usytuowanie osi i długości wykopów w osi,
- c) wymiary przekroju poprzecznego,
- d) nachylenie skarp.

Wymiary nasypów należy kontrolować geodezyjnie w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej niż co 50 m, oraz dodatkowo w przekrojach charakterystycznych podanych w projekcie, przy czym powinno być nie mniej niż dwa przekroje na kontrolowanym odcinku. Kontroli podlegają:

- a) rzędne stóp skarp oraz rzędne korony i ławek,
- b) usytuowanie i długość osi,
- c) wymiary przekroju poprzecznego (końcowe i okresowo w trakcie sypania),
- d) nachylenie skarp.

Dopuszczalne odchylenia od projektu wymiarów nasypów z uwzględnieniem poprawek na osiadanie są następujące:

- rzędne korony i ławek od 0 do +10 cm,
- szerokość korony i ławek od 0 do +25 cm,
- szerokość podstawy od 0 do +100 cm.

Dopuszczalne odchylenia nachyleń skarp i spadków korony oraz ławek powinny odpowiadać wymaganiom dotyczącym wymiarów liniowych, nie powinny jednak przekraczać 10% projektowanego nachylenia.

6.3. Kontrola zagęszczenia nasypów

6.3.1. Rodzaje kontroli zagęszczenia

Badania zagęszczenia prowadzi się:

- a) na bieżąco (kontrola bieżąca) - celem kontroli jest sprawdzenie czy osiągnięto wymagane zagęszczenie danej warstwy warunkujące dopuszczenia do układania następnej,
- b) 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,
- c) w toku użytkowania istniejących budowli (kontrola eksploatacyjna) - przeważnie gdy powstają obawy o ich bezpieczeństwo lub trwałość, które wiązać można z niedostatecznym zagęszczeniem gruntu.

Kontrola zagęszczenia prowadzić powinna do wyznaczenia stopnia zagęszczenia (I_b) lub wskaźnika zagęszczenia (I_s) badanych warstw we wznoszonej budowli; a w niektórych przypadkach, przy zastosowaniu właściwej interpretacji, do wyznaczenia uogólnionego dla całej budowli lub jej części stopnia lub wskaźnika zagęszczenia.

Należy zwrócić uwagę na fakt, że wiarygodność kontroli powykonawczej i eksploatacyjnej może być zmniejszona ograniczonymi możliwościami badania zagęszczenia na dużych głębokościach, poziomem zwierciadła wody gruntowej i przez inne czynniki.

6.3.2. Wymagania odnoszące się do oceny zagęszczenia

Jeśli projekt nie przewiduje inaczej to wymagana wartość stopnia (I_{Dw}) lub wskaźnika (I_{Sw}) zagęszczania można przyjąć w oparciu o podane w poniższej tabeli zależności.

Rodzaj gruntu	Zawartość frakcji > 2 mm (%)	Wymagane zagęszczenie dla korpusów zapór ziemnych
Grunty spoiste	0-10	$I_{Sw} \geq 0,95$
	10-50	$I_{Sw} \geq 0,95$
Grunty niespoiste	piaski drobne	$I_{Dw} \geq 0,75$
	piaski średnie	$I_{Dw} \geq 0,70$
	Piaski grube i grunty gruboziarniste	$I_{Dw} \geq 0,65$

Wyniki kontroli bieżącej danej warstwy gruntu uznać należy za zadowalające, tzn. upoważniające do sypania warstwy następnej, jeśli określone na podstawie wyników badań każdej podanej próbki wartości kontrolowane spełniają podstawowe warunki, tj.:

$$I_D \geq I_{Dw}$$

$$I_s \geq I_{Sw}$$

W obszarze, w którym grunt nie spełnia tych warunków należy warstwę dodatkowo zagęścić i przeprowadzić ponowną kontrolę.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m³ (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2. Sposób odbioru robót

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór gruntów przeznaczonych na nasyp powinien być dokonany w oparciu o wyniki rozpoznania geologiczno-inżynierskiego przed rozpoczęciem eksploatacji złoža lub jego części.

Grunt złoža lub jego części, uznany w wyniku kontroli za niezgodny z wymaganiami SST oraz z danymi przyjętymi w projekcie, nie powinien być używany do budowy nasypu. Postanowienie powyższe może być uchylone, po uzgodnieniu z inspektorem nadzoru i z projektantem, jeśli w ramach procesu technologicznego możliwe jest poprawienie właściwości gruntu tak, aby uzyskana została jego zgodność z wymaganiami.

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:

- a) odbiór podłoża,
- b) odbiory poszczególnych warstw nasypu.

Odbioru częściowego dokonuje się na podstawie oceny kontroli pkt 6. W przypadku oceny dodatkowo sporządza się protokół odbioru.

Odbiór końcowy przeprowadza się po zakończeniu całości robót, na podstawie odbiorów częściowych i oceny kontroli wg pkt 6. W przypadku oceny dodatniej sporządza się protokół odbioru robót.

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z warunkami technicznymi, oraz projektem należy poprawić w ustalonym terminie i przedstawić do powtórnego odbioru.

W przypadkach wykopów oraz podłoży, których ocena wykazała różnicę rzeczywistych warunków wodno-gruntowych w stosunku do przyjętych w projekcie, odbiór może być dokonany po ewentualnym wprowadzeniu do projektu zmian uzgodnionych z projektantem i inspektorem nadzoru.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST – 00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena robót

Cena 1 m³ (sześciennego) robót ziemnych obejmuje :

- oznakowanie robot,
- przeprowadzenie pomiarów i robót przygotowawczych,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia w trakcie robót,
- wykonanie wykopu z przemieszczeniem urobku w nasyp, zgodnie z dokumentacją projektową,
- rozplantowanie urobku na odkładach,
- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie,
- kontrolę jakości robót ziemnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-B06050. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04481:1988. Grunty budowlane - Badania próbek gruntu.
- BN-77/8931-12. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- PN 88 B 04481. Grunty budowlane Badania próbek gruntów.

