

D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów, które odnoszą się do wymagań wspólnych dotyczących wykonania i odbioru robót budowlanych, które zostaną wykonane zgodnie z opisem podanym w specyfikacji D.M.00.00.00.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej określają szczegółowe wymagania dla robót ziemnych przewidzianych do wykonania zgodnie z dokumentacją projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w SST są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej D-M.00.00.00 – „Wymagania Ogólne”.

Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych (po uzyskaniu pozwolenia z właściwego organu ochrony środowiska), spełniająca warunki stateczności i odwodnienia oraz przyjmująca obciążenia od środków transportowych i urządzeń na korpusie drogowym.

Wysokość nasypu – odległość pionowa między powierzchnią terenu a wierzchem nasypu mierzona w osi drogi

Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

Nasyp średni - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

Nasyp wysoki - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

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

Podłoże nawierzchni – grunt rodzimy lub nasypowy leżący bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni do głębokości przemarzania, nie mniej jednak niż do głębokości 1 m od zaprojektowanej powierzchni robót ziemnych.

Podłoże budowli ziemnej (nasypu i wykopu) – strefa gruntu rodzimego poniżej spodu budowli, w której właściwości gruntu mają wpływ na projektowanie, wykonanie i eksploatację budowli.

Skarpa – zewnętrzna boczna powierzchnia nasypu lub wykopu o kształcie i nachyleniu dostosowanym do właściwości gruntu i lokalnych uwarunkowań.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca grunt, określona wg wzoru:

$$I_s = \rho_d / \rho_{ds}.$$

w którym:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 (Mg/m³).

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

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

w którym:

- d_{60} - średnica oczek sита, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),
 d_{10} - średnica oczek sита, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

2.1 Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

2.2 Ogólne zasady wykorzystania gruntów

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

Jeżeli grunty przydatne uzyskane przy wykonywaniu wykopów niebędące nadmiarem objętości robót ziemnych zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza plac budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Kontraktem, Wykonawca jest obowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Inżynier może nakazać pozostawienie na placu budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Zawartość siarczanów wyrażonych jako SO_3 nie powinna przekraczać 1% wg PN-78/B-06414-28 w warstwach gruntów i innych materiałów wbudowanych lub naturalnie zalegających na głębokości 0,5m od spodu warstw wykonanych z zastosowaniem spoiwa cementowego.

Od warunku tego można odstąpić, o ile zostaną przeprowadzone czynności zaaprobowane przez Inżyniera, mające na celu odpowiednie zabezpieczenie warstw z zastosowaniem cementu.

Tabela 1. Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów

| Przeznaczenie | Przydatne | Przydatne z zastrzeżeniami | Treść zastrzeżenia |
|--|---|---|---|
| Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania | Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki Żwiry i pospółki, również gliniaste Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ Łupki przywęglowe przepalone Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2% | 1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie | -gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym |
| | | 9. Łupki przywęglowe nieprzepalone | -gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym |

| | | | |
|--|--|--|--|
| Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania | Żwiry i pospółki Piaski grubo i średnio-ziarniste Iłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziaren mniejszych od 0,075 mm | Żwiry i pospółki gliniaste Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej > 2% | -pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. |
| | Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom | 8. Piaski drobnoziarniste | -o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$ |
| W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania | Grunty niewysadzinowe | Grunty wątpliwe i wysadzinowe | -gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.) |

Akceptacja następuje na bieżąco w czasie trwania robót ziemnych na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych. W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i miejsc wbudowania tych materiałów.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie takie części nasypów zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach (koszt robót ponosi Wykonawca).

Wartość wskaźnika różnoziarnistości U gruntów użytych do budowy nasypów nie powinna być mniejsza niż 3.0. Dopuszcza się stosowanie materiałów ze wskaźnikiem różnoziarnistości poniżej 3 pod warunkiem uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia Is na odcinku doświadczalnym.

Górne warstwy nasypów w strefie przemarzania należy wykonać wyłącznie z gruntów niespoistych spełniających wymagania zawarte w PN-S 02205:1998 i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

2.3 Wybór materiałów do budowy nasypów

Do górnych i dolnych warstw nasypów nieprzydatne są ropy i inne grunty spoiste oraz grunty organiczne (o zawartości części organicznych $I_{om} > 2\%$). Nie należy również wykorzystywać gruntów trudnozagęszczalnych, których maksymalna gęstość objętościowa szkieletu jest mniejsza niż $1,6 \text{ g/cm}^3$ (nie dotyczy to żużli i popiołów).

W przypadku wbudowywania w strefie do 50 cm poniżej powierzchni robót ziemnych piasków drobnoziarnistych powinny one mieć wskaźnik nośności $w_{noś} \geq 10$.

Gdzie:

$$w_{noś} = \frac{P}{P_p} 100$$

w którym:

- p - ciśnienie, jakie jest potrzebne, aby zagłębić trzpień o przekroju 20 cm^2 w odpowiednio przygotowaną próbkę gruntu na głębokość 2,5 mm lub 5,0 mm, w megapaskalach;
- p_p - ciśnienie porównawcze, które przy wgłębieniu trzpienia na 2,5 mm wynosi 7 MN/m^2 , a przy wgłębieniu na 5,0 mm wynosi 10 MN/m^2 .

Metoda badania przedstawiona jest w normie PN-S-02205:1998, aneks A₁.

Górna warstwa nasypu winna być wykonana z materiału niewysadzinowego o następujących parametrach:

- a) zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm} < 15\%$,
- b) zawartość cząstek $\leq 0,02 \text{ mm} < 5\%$,
- c) kapilarności biernej $H_{kb} < 1,0 \text{ m}$,
- d) wskaźniku piaskowym $WP > 35$,
- e) wskaźniku różnoziarnistości $U_{d 60-10} \geq 5$,
- f) współczynnika filtracji $k_{10} > 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$.

2.4 Wybór materiałów do wzmacniania słabego podłoża gruntowego

Do stabilizacji podłoża pod nasyp mogą być stosowane dowolne spoiwa hydrauliczne zgodne z odpowiednimi normami, posiadające Aprobaty Techniczne polskie lub europejskie i powinny być dopuszczone do obrotu jako wyrób budowlany.

Spojwa te mogą charakteryzować się dowolną wytrzymałością, gwarantującą osiągnięcie wymaganych nośności podłoża.

Badania spoiw należy wykonać zgodnie z odpowiednimi normami lub Aprobatach Technicznymi.

Przechowywanie spoiw powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08. W przypadku, gdy czas przechowywania spoiw będzie dłuższy od dwóch miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą ich przydatność do robót.

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji spoiwem hydraulicznym należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S 96012, PN-S 96011 lub opisanych w odpowiednich Aprobatach Technicznych. Należy zwrócić szczególną uwagę na przydatność stosowania poszczególnych rodzajów spoiw do różnych rodzajów gruntu.

Wybór spoiw będzie dobierany na bieżąco spośród zaakceptowanych przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” i SST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów”.

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

W tabelicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Wybór sprzętu do wykonania robót należy do Kierownika Budowy. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Jakiegolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Tabela 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

| Działanie Sprzętu | Rodzaj sprzętu | Grunty niespoiste: piaski żwiry pospółki | | Grunty spoiste: pyły, ły | | 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 | 1. Walce gładkie | 10 ÷ 20 | 4 ÷ 8 | 10 ÷ 20 | 4 ÷ 8 | 10 ÷ 20 | 4 ÷ 8 |
| | 2. Walce ołkowane | - | - | 20 ÷ 30 | 8 ÷ 12 | 20 ÷ 30 | 8 ÷ 12 |
| | 3. Walce ogumione (samojezdne i przyczepne) | 20 ÷ 40 | 6 ÷ 10 | 30 ÷ 40 | 6 ÷ 10 | 30 ÷ 40 | 6 ÷ 10 |
| Dynamiczne | 4. Płytki spadające (ubijaki) | - | - | 50 ÷ 70 | 2 ÷ 4 | 50 ÷ 70 | 2 ÷ 4 |
| | 5. Szybko uderzające ubijaki | 20 ÷ 40 | 2 ÷ 4 | 10 ÷ 20 | 2 ÷ 4 | 20 ÷ 30 | 2 ÷ 4 |
| | 6. Walce wibracyjne: lekkie (do 5 ton) | 30 ÷ 50 | 3 ÷ 5 | - | - | 20 ÷ 40 | 3 ÷ 5 |
| | średnie (5÷8 ton) | 40 ÷ 60 | 3 ÷ 5 | 20 ÷ 30 | 3 ÷ 4 | 30 ÷ 50 | 3 ÷ 5 |
| | ciężkie (> 8 ton) | 50 ÷ 80 | 3 ÷ 5 | 30 ÷ 40 | 3 ÷ 4 | 40 ÷ 60 | 3 ÷ 5 |

| Działania 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 *) |
| | 7. Płyty | | | | | | |
| | wibracyjne | | | | | | |
| | lekkie | 20 ÷ 40 | 5 ÷ 8 | - | - | 10 ÷ 20 | 5 ÷ 8 |
| | ciężkie | 30 ÷ 60 | 4 ÷ 6 | 20 ÷ 30 | 6 ÷ 8 | 20 ÷ 40 | 4 ÷ 6 |

*) Wartości orientacyjne, właściwe ustalić na odcinku doświadczalnym.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania Ogólne” i Specyfikacji D-02.01.01 „Wykonanie wykopów”.

4.2. Transport

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich, jakości lub uszkodzeń.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Dokop

5.2.1. Miejsce dokopu

Wykonawca dokona wyboru miejsca dokopu i musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Dokopy muszą mieć wszelkie wymagane prawem zezwolenia na eksploatację. Do właściciela dokopu należy przeprowadzenie rekultywacji terenu zgodną z zezwoleniem na eksploatację.

5.2.2. Zasady prowadzenia robót w dokopie

Pozyskiwanie gruntu z dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac. □ Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odpajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. O ile to konieczne dokop należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Dno i skarpy dokopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem.

5.3. Wykonanie nasypów

5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w dokumentacji projektowej oraz w Specyfikacjach. Wykonawca przy użyciu widocznych palików wyznaczy zarysy skarp nasypów zgodnie z normą PN-S-02205:1998 i SST D-01.01.01. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

5.3.1.1. Wycięcie stopni w zboczu

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około 4% \pm 1%, szerokości 1,0 - 2,5m oraz wysokości 0,5 – 1,0m.

5.3.1.2. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5m od powierzchni terenu.

Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3 zamieszczonej w pkt. 5.3.4.4, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy za decyzją Inżyniera podjąć środki w celu ulepszenia podłoża nasypu, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości.

5.3.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów

Jeżeli nasyp jest budowany na gładkiej powierzchni w postaci istniejącej drogi, to przed przystąpieniem do budowy nasypu droga powinna być rozebrana a powierzchnia pod rozebraną drogą spulchniona na głębokość, co najmniej 15cm oraz wyprofilowana w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

5.3.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

W projekcie założono, że grunty dowożone z dokopu do wykonania robót ziemnych będą gruntami niewysadzinowymi. Grunty pochodzące z wykopów nie zaliczone do gruntów niewysadzinowych powinny zostać użyte do budowy nasypów zgodnie zasadami określonymi w niniejszej SST oraz normie PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne”.

W przypadku wbudowywania gruntów spoistych w nasypy należy podstawę nasypu odciąć od wody gruntowej warstwą z gruntów niewysadzinowych i o małej kapilarności biernej $H_{kb} < 1.0m$. Grubość warstwy powinna wynosić minimum H_{kb} gruntu + 0,3m.

5.3.3. Zasady wykonania nasypów

5.3.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

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

- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- b) Grubość warstwy 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 Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu.
- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4% \pm 1%. Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) Jeżeli w okresie, zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

- f) Na trasie zasadniczej zgodnie z przekrojami normalnymi górną warstwę nasypu w obliczeniowej strefie przemarzania należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $k \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s przy kapilarności biernej $H_{kb} < 1$.
- g) Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 3, Wykonawca powinien dogęścić nasyp tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie nasypu, to należy za decyzją Inżyniera podjąć środki umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości.
- i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.
- j) Wykonawca jest zobowiązany utrzymywać drożność rowów w czasie realizacji inwestycji w zakresie wpływu robót na funkcjonowanie istniejącego układu odwodnienia.
- k) styk dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z różnorodnych gruntów wykonać przy pomocy stopni,

5.3.3.2. Wykonywanie nasypów na zboczach

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez wycięcie w zboczu stopni wg p. 5.3.1.1.

5.3.3.3. Poszerzenie nasypu

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić $4\% \pm 1\%$ w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy. Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie. Sukcesywnie w miarę postępu robót należy wykonywać minimum 2 stopnie na wykonywanym odcinku robót. Przy doborze sprzętu do zagęszczania należy uwzględnić pracę tych urządzeń w strefie zagrożonej osunięciem.

5.3.3.4. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż + 2%. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym, hydratyzowanym lub popiołami lotnymi.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według p. 5.3.3.1, poz. d).

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy na jego koszt.

5.3.3.5. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszczanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

5.3.3.6. Wykonywanie nasypów na wzmocnionym podłożu gruntowym

Budowę nasypu na podłożu wzmocnionym można prowadzić po wykonaniu wzmocnienia. Należy uwzględnić zapisy oraz wymagania zawarte w dokumentacji projektowej oraz odrębnych specyfikacjach dotyczących wzmocnienia podłoża gruntowego.

Przy wykonywaniu wzmocnienia podłoża spoiwami metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek (gruntofrezarek). Grunt powinien być wstępnie zagęszczony, żeby przejście rozsypywacza spoiwa nie powodowało głębokich kolein. Spoiwo lub spoiwa należy dodawać na wbudowaną warstwę gruntu przy użyciu specjalistycznego sprzętu z możliwością regulacji wydatku spoiwa, w ilości ustalonej w recepcie laboratoryjnej. Grunt powinien być wymieszany ze spoiwem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. Czas od momentu rozłożenia spoiwa na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od wartości podanych w odnośnych normach lub Aprobatach Technicznych. Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wstępnie zagęścić (1÷2 przejścia walca) a następnie wyrównać i wyprofilować do wymaganych w rysunkach rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Do tego celu należy użyć równiarek. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do ostatecznego zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.3.4.1

5.3.4. Zagęszczenie gruntu

5.3.4.1. 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.

5.3.4.2. 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 w punkcie 5.3.4.5. Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pkt. 3.

5.3.4.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż -2% to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad +2% przy gruntach niespoistych i 0% przy gruntach spoistych to grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.3.2 i 6.3.3. Wymagania wilgotności gruntu wyżej zawarte nie dotyczą budowy nasypu metodą bagrowania.

5.3.4.4. 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, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN- 77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach oraz minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 .

| Strefa korpusu liczona od korony robót ziemnych | | Poziom [m] | Kategoria ruchu KR3-KR5 | | Kategoria ruchu KR1-KR2 | | | |
|---|--|---------------|----------------------------|----------------------|----------------------------|----------------------|-----|----|
| | | | Is | E ₂ [MPa] | | E ₂ [MPa] | | |
| | | | | Nsp | Sp | Is | Nsp | Sp |
| Nasyp | poziom korony robót ziemnych pod stabilizację | 0,0 | | 80 | 60 | | 60 | 60 |
| | w-wa o grub. 0 ÷ 0,20 m | | 1,0 | | | 1,0 | | |
| | poziom w-wy na głębokości | 0,20 | | 70 | 50 | | 55 | 50 |
| | w-wa o grub. 0,2 m ÷ 1,2 m | | 1,0 | | | 0,97 | | |
| | poziom w-wy na głębokości | 1,20 | | 60 | 30 | | 45 | 30 |
| | warstwa poniżej 1,20 m | | 0,97 | | | | | |
| | w-wa o grub. 0,2 ÷ 2,0 m | | | | | | | |
| | poziom w-wy na głębokości | 2,00 | | | | | | |
| | warstwa poniżej 2,00 m | | | | | | | |
| Grunt rodzimy | poziom podłoża nasypu (dla nasypu o wysokości od 0,2 do 1,2 m) | 0,0 | | 60 | 30 | | 45 | 30 |
| | | | 0,97 | | | 0,95 | | |
| | poziom podłoża nasypu (dla nasypu o wysokości>1,2 m) | 0,0 | | 40 | 30 | | 30 | 20 |
| | | | 0,95 | | | 0,92 | | |

| | | | | | | | | |
|--|---|------------|--|--|--|--|--|--|
| | poziom podłoża nasypu (dla nasypu o wysokości od 0,2 do 2,0 m) | 0,0 | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | poziom podłoża nasypu (dla nasypu o wysokości > 2,0 m) | | | | | | | |
| | | | | | | | | |

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia I_0 jest zróżnicowana w zależności od rodzaju gruntu, zgodnie z normą PN-S-02205: 1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków
 - $I_0 \leq 2,2$ przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$
 - $I_0 \leq 2,5$ przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$

Dla pozostałych gruntów należy zastosować wymagania PN S -02205:1998

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 Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Całościowej oceny cech nośności warstwy gruntu dokonuje się na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 za pomocą obciążenia statycznego płytą o średnicy 300 mm. Wymagane minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia E_2 należy przyjmować wg tablicy 3.

Wartość modułu odkształcenia należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-S 02205:1998.

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

w którym:

- D – średnica płyty, mm
- Δp – przyrost obciążenia, MPa
- Δs – przyrost odkształcenia, mm

Dla gruntów ulepszonych spoiwami wymagane jest uzyskanie wskaźnika zagęszczenia $I_s \geq 1,0$ w warstwie ulepszanego podłoża nawierzchni oraz $I_s \geq 0,97$ w strefie obliczeniowej głębokości przemarzania. Jako zastępcze sprawdzenie można stosować pomiar wskaźnika odkształcenia I_0 , którego wartość pomierzona bezpośrednio po zagęszczeniu nie powinna być większa od 2,2.

Na skarpach powierzchniowa warstwa gruntu grubości do 20cm powinna mieć wskaźnik zagęszczenia $I_s \geq 0,95$.

5.3.4.5. Próbné zagęszczenie

Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni $300m^2$, powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości 3,5 - 4,5m 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.

Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w p. 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie aparatów izotopowych.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w pkt. 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

5.4. Odkłady

5.4.1. Warunki ogólne wykonania odkładów

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

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, związanych z budową trasy drogowej (np. grunty organiczne z bagna, torfy, grunty nawodnione, plastyczne z wykopu lub przy przepustach)
- 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.

5.4.2. Lokalizacja odkładu

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. Roboty te powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inżyniera.

Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

O ile odkład zostanie wykonany w niezgodnym 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 niezgodnym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

5.4.3. Zasady wykonania odkładów

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi przez Inżyniera. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmie o pochyleniu skarp 1 : 1,5 i spadku korony 2 - 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z dokumentacją projektową.

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, Specyfikacjach lub przez Inżyniera.

Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pkt. 5.4.1. Jeżeli wskutek połącznego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

5.5. Wykonanie nasypów metodą bagrowania

Podczas wymiany gruntów słabonośnych i napływem wody gruntowej do wykopu bez możliwości wykonania odpływu należy sukcesywnie podczas bagrowania dostarczać grunt nasypowy o parametrach:

- a) zawartość cząstek $\leq 0,075 \text{ mm} < 5\%$,
- b) kapilarności biernej $H_{kb} < 1,0 \text{ m}$,
- c) wskaźniku piaskowym $WP > 35$,
- d) wskaźniku różnoziarnistości $U_{d 60-10} \geq 3$,

e) współczynnika filtracji $k_{10} > 6 \times 10^{-5}$ m/s.

Napychany grunt w miejsce wymiany za pomocą spycharki powinien być w miarę możliwości zagęszczany walcem stalowym okółkowanym lub gładkim. Po wykonaniu platformy 0,5m powyżej zwierciadła wody gruntowej wykonywać dalsze warstwy nasypu zgodnie z pkt. 5.3.3.1.

Po wykonaniu nasypu w miejscach nawodnionych należy skontrolować stopień zagęszczenia I_D wykonanych warstw do głębokości 0,5m poniżej dokonanej wymiany gruntu.

Stopień zagęszczenia powinien wynosić $I_D \geq 0,67$.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji D-M.00.00.00 i SST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów”.

6.2. Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu

Sprawdzenie jakości wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 5.2 niniejszej Specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej.

W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność
- c) odwodnienia
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 2, 3 oraz 5.3 niniejszej Specyfikacji i w dokumentacji projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu
- c) badania zagęszczenia nasypu
- d) pomiary kształtu nasypu
- e) odwodnienie nasypu

6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 10000m³.

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 PN-EN 933-8:2001
- wskaźnik wodoprzepuszczalności wg PN-B-04492,
- wskaźnik różnoziarnistości, wg PN-B-04452:2002

6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) odwodnienia każdej warstwy
- b) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500m² warstwy
- c) przestrzegania ograniczeń określonych w pkt. 5.3.3.4 i 5.3.3.5, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pkt. 5.3.1.2 i pkt. 5.3.4.4. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, Sprawdzenie wymaganej nośności gruntu w warstwie polega na skontrolowaniu zgodności wtórnego modułu odkształcenia z wartościami określonymi w pkt. 5.3.4.4. Oznaczenie modułów oraz wskaźnika odkształcenia wykonać według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- 1x w trzech punktach na 1000m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_s
- 1x w trzech punktach na 1000m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

W obszarach wymiany gruntu metodą bagrowania należy zbadać:

- Stopień zagęszczenia, I_D lekką sondą dynamiczną SD-10 warstw wbudowanego nasypu i podłoża pod nasyp do głębokości 0,5m poniżej dokonanej wymiany – 1 badanie na 200 m² powierzchni wymiany wymagania wg pkt 5.6,
- moduł odkształcenia wtórnego, E_2 na poziomie 0,5 m powyżej poziomu wody gruntowej przy użyciu płyty sztywnej o średnicy 300mm – 1 badanie na 200 m² powierzchni wymiany.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera Inwestorskiego wpisem w Dzienniku Budowy.

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę prawidłowości wykonania skarp oraz szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłości i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej oraz w p. 5.3.3.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

6.4. Dokładność wykonania robót ziemnych

Zbiorcze zestawienie wymagań zawarto w tablicy nr 7.

Tablica 7. Dokładność wykonania robót ziemnych

| Lp. | Część budowli | Jednostka | Dokładność |
|-----|--------------------------------|-----------|------------|
| 1. | Korpus ziemny : | | |
| | - oś korpusu drogowego | cm | ± 10 |
| | - szerokość górnej powierzchni | cm | + 10, -10 |
| | - nierówności powierzchni*) | cm | |

| Lp. | Część budowli | Jednostka | Dokładność |
|----------------------------------|---|--------------------------|---|
| | - pochylenie poprzeczne górnej powierzchni - niweleta górnej powierzchni - pochylenie warstw gruntów mało przepuszczalnych | % cm % | ± 4 ± 1 $+ 2, - 3$ ± 1 |
| 2. | Skarpy: - pochylenia 1:m - nierówność powierzchni pod warstwą ziemi urodzajnej - nierówności górnej powierzchni ziemi urodzajnej*) | % pochylenia cm cm | ± 10 ± 10 ± 10 |
| 3. | Rowy: - szerokość - rzędne profilu dna | cm cm | ± 5 $+ 1, - 3$ |
| *) Nierówności mierzone łatą 3 m | | | |

6.5. Sprawdzenie jakości wykonania odkładu

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 2 oraz p. 5.4 niniejszej Specyfikacji.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu
- odpowiednie wbudowanie gruntu
- właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach Specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawcy wymieni je na właściwe.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne". Jednostką obmiaru jest m³ (metr sześcienny) wykonanych nasypów na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

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.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Kontrakt ryczałtowy

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

- 4. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- 5. PN-B-04493 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- 6. PN-B-06050 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
- 7. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- 8. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg.
- 9. PN-EN933-8:2001 Oznaczenie wskaźnika piaskowego
- 10. BN-75/8931-03 Drogi samochodowe. Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych.
- 11. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- 12. PN-B-04492 Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności.
- 13. PN-EN 1997-1 Eurokod 7 Projektowanie Geotechniczne. Część 1. Zasady ogólne.
- 14. PN-EN 1997-2 Eurokod 7 Projektowanie Geotechniczne. Część 2. Badania podłoża gruntowego.

10.2. Inne dokumenty

- 15. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. IBDiM. Warszawa 2002.
- 16. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – GDDP – 1997