

## **D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów przy: *Budowie chodnika w Lubieszynie*

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszym rozdziale specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia prac przy wykonywaniu nasypów przy: *Budowie chodnika w Lubieszynie*.

Zakres robót zgodnie z Dokumentacją Techniczną.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w ST D-02.00.01.

#### **1.5. Ogólne wymagania robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST oraz z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-02.00.01.

### **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

#### **2.1. Ustalenia ogólne**

Dopuszcza się wznoszenie nasypów wyłącznie z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu, to znaczy takich, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205 oraz dodatkowe wymagania określone w ST i są zaakceptowane przez Inżyniera. Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych, określonych w punkcie 6 ST D-02.00.01. W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w tablicy 3. Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, określonych w ST lub przez Inżyniera, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach. Wartość wskaźnika różnoziarnistości "U" gruntów użytych do budowy nasypów powinna być zbliżona do 5.

#### **2.2. Grunty uzyskane z wykopów**

Grunty uzyskane z wykopów należy wbudować w całości w nasyp zgodnie z Dokumentacją Projektową z zachowaniem warunków podanych w p.2.1.

#### **2.3. Grunty z wykopu**

Grunt przepuszczalny do wykonania nasypów Wykonawca uzyska z wykopu. Wykonawca jest odpowiedzialny za przydatność gruntu z wykopu na wykonanie nasypu.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.01. W tablicy 4a i 4b podano orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tablica 3. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205

Przeznaczenie	Przydatne bez zastrzeżeń	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżeń	Nieprzydatne
Na dolne warstwy nasypów poniżej 1.2 m od niwelety	a) żwiry, pospółki, piaski grube, średnie i drobne naturalne i łamane	a) piaski pylaste i gliniaste oraz pyły piaszczyste	gdy pory w materiale gruboziarnistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnym, gdy zalegają w miejscach suchych i zabezpieczonych od wód gruntowych i zalewanych	a) ropy o granicy płynności powyżej 65% b) grunty niezagęszczalne, których największa gęstość jest mniejsza niż 1.5 Mg/m <sup>3</sup> ale bez żużli i popiołów lotnych c) grunty organiczne
		b) gliny i ropy o granicy płynności do 40%	w miejscach suchych i przejściowo zawilgoconych	
		c) gliny i ropy o granicy płynności 50%	do nasypów nie wyższych niż 3 m i zabezpieczonych przed wilgocią	
		d) gliny i ropy o granicy płynności powyżej 50%	pod warunkiem ulepszenia wapnem lub popiołami lotnymi	
		e) grunty o wilgotności większej od 1.25 wilgotności optymalnej	pod warunkiem przesuszenia	
Na górne warstwy nasypów, pod nawierzchnię lub warstwę odcinającą	żwiry, pospółki i piaski grube, średnie i drobne			

Tablica 4a. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego dla gruntu niespoistego.

Działanie sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunt niespoisty - piasek, żwir, pospółka		Uwagi
		grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	
Statyczne	1.Walce gładkie	10 - 20	4 - 8	do zagęszczania górnych warstw,
	2.Walce okółkowane	-	-	do mokrych gruntów nie nadają się,
	3.Walce ogumione (samojezdne i przyczepne)	20 - 40	6 - 10	dobrze do mokrych gruntów
Dynamiczne	4.Płyty spadające (ubijaki)	-	-	do mokrych gruntów nie nadają się
	5.Szybko uderzające ubijaki	20 - 40	2 - 4	
	6.Walce wibracyjne:			
	- do 5 ton	30 - 50	3 - 5	
	- 5 - 8 ton	40 - 60	3 - 5	
	- ponad 8 ton	50 - 80	3 - 5	
	7.Płyty wibracyjne:			
- lekkie	20 - 40	5 - 8	zaleca się przy wąskich przekopach	
- ciężkie	30 - 60	4 - 6		

Tablica 4b. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego dla gruntu spoistego.

Działanie sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunt spoisty pyły, iły		Uwagi
		grubość warstwy w cm	liczba przejazdów	
Statyczne	1. Walce gładkie	10 - 20	4 - 8	do zagęszczania górnych warstw,
	2. Walce okółkowane	20 - 30	8 - 12	do mokrych gruntów nie nadają się,
	3. Walce ogumione (samojezdne i przyczepne)	30 - 40	6 - 10	dobrze do mokrych gruntów
Dynamiczne	4. Płyty spadające (ubijaki)	50 - 70	2 - 4	do mokrych gruntów nie nadają się
	5. Szybko uderzające ubijaki	10 - 20	2 - 4	
	6. Walce wibracyjne:			
	- do 5 ton	-	-	
	- 5 - 8 ton	20 - 30	3 - 4	
	- ponad 8 ton	30 - 40	3 - 4	
	7. Płyty wibracyjne:			
	- lekkie	-	-	zaleca się przy wąskich przekopach
	- ciężkie	20 - 30	6 - 8	

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w p.4 ST D-02.00.01.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Wykop

###### 5.1.1. Miejsce wykopu

Miejsce wykopu gruntu zostanie wybrane przez Wykonawcę i musi być zaakceptowane przez Inżyniera.

###### 5.1.2. Zasady prowadzenia robót w wykopie

Pozyskiwanie gruntu z wykopu 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 wykopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniami Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru związanego z wykonaniem wykopów i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera. O ile to konieczne wykop należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Dno i skarpy wykopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach wykopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej Dokumentacji Projektowej opracowanej przez Wykonawcę.

##### 5.2. Wykonanie nasypów

###### 5.2.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w ST D-01.00.00. "Roboty przygotowawcze".

###### 5.2.1.1. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 5, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 5 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 5. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość $I_s$
do 2 metrów	1.00
ponad 2 metry	0.97

### 5.2.2. Zasady wykonania nasypów

#### 5.2.2.1. Ogólne zasady wykonania 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 układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4 %  $\pm$  1% na zewnątrz korpusu drogowego. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) Górną warstwę nasypu o grubości 0,50 metra (wymiana gruntu) należy wykonać z materiału niewysadzinowego spełniającego następujące warunki;  
- zagęszczalności, określonej zależnością :

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie : U - wskaźnik różnoziarnistości ,

$d_{60}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 60 % kruszywa tworzącego warstwę odcinającą ,

$d_{10}$  - wymiar sита, przez które przechodzi 10 % kruszywa tworzącego warstwę odcinającą ,

oraz możliwością uzyskania wskaźnika zagęszczenia warstwy równego 1.00 według BN-77/8931-12

- wodoprzepuszczalności; wartość współczynnika wodoprzepuszczalności "k" powinna być większa od 8 m /dobę.

Oprócz wymienionych właściwości kruszywo użyte do wykonania warstwy wymiany nie powinno zawierać zanieczyszczeń obcych - zawartość nie więcej niż 0,3 %.

- f) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania musi być bezzwłocznie wbudowany w nasyp.

#### 5.2.2.2. Wykonanie nasypów w okresie deszczów

Nie zezwala się na wbudowanie gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10 % jej wartości. Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym. Jeżeli w opinii Wykonawcy stan przewilgoconego gruntu umożliwia wznoszenie nasypu o właściwościach określonych w Dokumentacji Projektowej, na przykład poprzez wbudowanie mokrego gruntu między dwiema warstwami gruntu niespoistego o dobrej przepuszczalności, to może on wystąpić do Inżyniera o wydanie odpowiedniego zezwolenia. 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. 5.2.2.1., poz. d). W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej 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.

#### 5.2.2.3. Wykonanie 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 spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem. Za zgodą Inżyniera w nasyp mogą być wbudowane zamarznięte grunty niespoiste, jednak ilość zamarzniętego gruntu, wbudowanego w nasyp nie może przekraczać 1/3 układanego jednocześnie gruntu niezamarzniętego. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamarzła to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### 5.2.3. Zagęszczenie gruntów

#### 5.2.3.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntów

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

#### 5.2.3.2. Grubość warstwy

Grubość warstwy poddanej zagęszczaniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny zgodnie z zasadami podanymi w punkcie 5.2.3.5. Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w punkcie 3.

#### 5.2.3.3. Wilgotność gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją +10, -20 % jej wartości. Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości to wilgotność gruntu należy zwiększyć przez dodanie wody. Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 10 % jej wartości, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wilgotność naturalna odpajanego gruntu, przewidzianego do wbudowania w nasyp, jest zbliżona do optymalnej, to Wykonawca powinien taki grunt wbudować bezzwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w punkcie 6.2.2.

#### 5.2.3.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia

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 *BN-64/8931-02*, 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 6. Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą *BN-64/8931-02*, nie powinna być większa od 2,2.

Tablica 6. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ :
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od niwelety robót ziemnych 2.0 m	1.00
Warstwy nasypu na głębokości od niwelety robót ziemnych poniżej 2.0 m	0.97

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.

#### 5.2.3.5. Próbné zagęszczenie

Wykonawca powinien przeprowadzić próbne zagęszczenie gruntów w celu określenia grubości warstw i liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, gwarantujących uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. W takim przypadku właściwe roboty związane z wykonaniem korpusu mogą być prowadzone dopiero po zatwierdzeniu wyników próby przez Inżyniera. Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu, o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup> powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości 3,5 - 4,5 metra 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. 5.2.3.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejazdów 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 p. 5.2.2.4. dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejazdów oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

#### 5.2.4. Dokładność wykonywania nasypów

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3 cm. Szerokość nasypu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm, a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamań. Pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10 % jego wartości, wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość lokalnych wklęsłości na powierzchni skarp nasypu nie może przekraczać 10 cm przy pomiarze łatą 3 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp lub określone przez Inżyniera.

### 5.3. Odkład

#### 5.3.1. Warunki ogólne.

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostaną pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie zostaną wykorzystane do budowy nasypów.

#### 5.3.2. Lokalizacja odkładu.

Lokalizacja odkładu powinna być wybrana przez Wykonawcę i musi być zaakceptowana przez Inżyniera. Niezależnie od tego Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu. O ile 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.

#### 5.3.3. Zasady wykonania odkładów.

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenia, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi przez Inżyniera. Należy przestrzegać ustaleń podanych w normie *BN-72/8932-01*, to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1.5 m, pochyleniu skarp 1:1.5 i spadku korony od 2 do 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. Odsparanie 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, ST lub przez Inżyniera. Przed przewiezieniem gruntu na odkład Wykonawca powinien upewnić się, że spełnione są warunki określone w pkt. 5.3.1. Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z wykopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w p.6 ST D-02.00.01.

### 6.1. Sprawdzenie jakości wykonania wykopu

Sprawdzenie jakości wykonania wykopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 5.1. 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 wykopu.

### 6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w p. 2, 3 oraz 5.2 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.

#### 6.2.1. 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 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg *PN-B-04481 [1]*,
- zawartość części organicznych, wg *PN-B-04481 [1]*,
- wilgotność naturalną, wg *PN-B-04481 [1]*,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg *PN-B-04481 [1]*,
- granicę płynności, wg *PN-B-04481 [1]*, (nie dotyczy gruntów niespoistych)
- kapilarność bierną, wg *PN-B-04493 [3]*,
- wskaźnik piaskowy, wg *BN-64/8931-01 [5]*.

#### 6.2.2. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według p. 5.2.2.1. poz. d),

- e) przestrzegania ograniczeń określonych w p. 5.2.2.2 i 5.2.2.3, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.2.3. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu i 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 p. 5.2.1 i p. 5.2.3.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy *BN-77/8931-12*, a oznaczenie modułów odkształcenia według normy *BN-64/8931-02*. Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

6.2.4. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrole:

- prawidłowości wykonania skarp,
- 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. 5.2.5. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych nasypów na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiarów w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru określono w *ST D-02.00.01.*, punkt 8.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatność za 1 m<sup>3</sup> należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena jednostkowa dla nasypów z gruntu pochodzącego z wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe,
- wykonanie wykopu w gruncie III - IV kat. ,
- transport urobku z wykopu na miejsce wbudowania w nasypie z odległości 5 km
- wbudowanie gruntu w nasyp,
- zagęszczenie zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i ST,
- profilowanie powierzchni nasypu i skarp z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnych z Dokumentacją Projektową i ST,
- wyprofilowanie skarp wykopu,
- rekultywację wykopu i terenu przyległego do drogi,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących w szczególności właściwości wbudowanych gruntów, wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu i nośności górnej warstwy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Spis przepisów związanych podano w *ST D-02.00.01.*