

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

## D.02.03.01.

### Wykonanie nasypów

#### 1. Wstęp

##### 1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów w ramach przebudowy drogi – ul. Wysockiego w Wieluniu na odcinku o łącznej długości 434,09 m zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania nasypów w ramach robót poprzecznych, zgodnie z Dokumentacją Projektową na całym projektowanym odcinku drogi (roboty poprzeczne).

##### 1.4. Określenia podstawowe

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona

$$\text{wg wzoru: } I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}};$$

gdzie:

- $\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [Mg/m<sup>3</sup>],
- $\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych,

**Wskaźnik różnoziarnistości** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych,

$$\text{określona wg wzoru: } U = \frac{d_{60}}{d_{10}};$$

gdzie:

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST, są zgodne z obowiązującymi normami: PN-S-02205, oraz z określeniami podanymi w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za wykonanie robót, określonych w punkcie 1.1., zgodnie z warunkami kontraktu, poleceniami Inżyniera i zachowaniem wymagań normy: PN-S-02205.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”

#### 2. Materiał

Wymagania ogólne podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2.1. Grunt

Dopuszcza się budowę nasypów wyłącznie z gruntów przydatnych a więc spełniających wymagania zawarte w PN-S-02205 i w specyfikacjach technicznych oraz zaakceptowanych przez Inżyniera. Grunt z wykopu powinien być przed wbudowaniem zbadany, w przypadku jego nieprzydatności należy użyć gruntu z dowozu spełniającego wymagania PN-S-02205.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty nieprzydatne lub nie uwzględni zastrzeżeń i wymagań określonych w specyfikacji technicznej; w w/w normach oraz zgodnych z poleceniami Inżyniera, to wszystkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie z materiałów o odpowiednich właściwościach.

W celu określenia przydatności gruntu do wbudowania należy wykonać:

- oznaczenie składu granulometrycznego
  - wskaźnik piaskowy
  - wskaźnik różnoziarnistości  $\geq 3$
- badanie zawartości części organicznych  $\leq 2$
- oznaczenie max gęstości objętościowej szkieletu gruntowego
- oznaczenie wilgotności optymalnej

Do budowy górnych warstw nasypów o grubości min. 50 cm należy użyć gruntów niespoistych, niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5 i wskaźniku wodoprzepuszczalności

$k \geq 5,18$  m/dobę. Grunt na nasyp powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość cząstek  $\leq 0,075$  mm - poniżej 15 %
- zawartość cząstek  $\leq 0,02$  mm - poniżej 3 %
- kapilarność bierna - poniżej 1,0 m
- wskaźnik piaskowy WP - powyżej 35.
- zawartość części organicznych - poniżej 2 %
- oznaczenie wilgotności optymalnej i max gęstości objętościowej szkieletu gruntowego

## 2.2. Woda

Woda powinna pochodzić ze źródeł nie budzących wątpliwości. Woda wodociągowa może być używana bez badań laboratoryjnych.

## 3. Sprzęt

Sprzęt używany do wykonywania i zagęszczania nasypów powinien być sprawny, spełniać warunki BHP i zostać zatwierdzony przez Inżyniera.

Wykonawca dobiera sprzęt w zależności od przyjętej metody wykonywania robót. Do zagęszczenia nasypów metodą mechaniczną zaleca się używania walców i płyt wibracyjnych.

Wykonawca odpowiada całkowicie za wybór sprzętu w celu uzyskania odpowiedniego zagęszczenia.

Sprzęt powinien być zgodny z ustaleniami ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 4. Transport

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do objętości gruntu i technologii odspajania. Wydajność środków transportu powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu używanego do wykonywania nasypów

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 5. Wykonywanie robót

### 5.1. Wykonywanie nasypów

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przewiduje się budowę nasypów z gruntu pozyskanego z wykopu lecz dopiero po pobraniu próbek

i zbadaniu jego przydatności do budowy nasypu oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Grunty z wykopu nieprzydatne do budowy nasypów lub stanowiące nadwyżkę w bilansie robót powinny być po odspojeniu niezwłocznie wywiezione na odkład.

Przed przystąpieniem do budowy nasypu, Wykonawca zobowiązany jest do przedstawienia do akceptacji Inżynierowi harmonogramu robót, uwzględniającego sposób wykonania nasypów.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej. 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. Nie dopuszcza się wbudowania gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. 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) Górne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,50 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $k$  nie mniejszym od 5,18 m/dobę.
- d) Grunt przywieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

Ponadto:

- a) 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.
- b) Wykonanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 2%.
- c) Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym.
- d) 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.
- e) Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Wykonawca jest całkowicie odpowiedzialny za wybrane metody robót w celu uzyskania prawidłowego zagęszczenia gruntu. Grubość warstwy zagęszczanej nie może być większa niż 20 cm.

**Niniejsza ST obejmuje również ręczne plantowanie (obrobienie na czysto) skarp i korony nasypów.**

## **5.2. Zagęszczanie gruntu**

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu określonego w punkcie 3, w taki sposób aby minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wyniosła 1,00. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Wilgotność gruntów w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją  $\pm 2\%$ . Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest niższa od wilgotności optymalnej o więcej

niż 2% jej wartości, to wilgotność gruntu należy zwiększyć poprzez dodanie wody.

Jeżeli wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 2% 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.

## **6. Kontrola jakości robót**

### **6.1. Zasady ogólne**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca powinien sprawdzić prawidłowość wykonania robót pomiarowych i przygotowawczych.

W czasie robót ziemnych Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie ich wyników do Inżyniera. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań dotyczących jakości robót.

### **6.2. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

#### **6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej w punkcie 2 i 5 oraz w Dokumentacji Projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- 1) badanie przydatności gruntów do budowy nasypów,
- 2) badanie prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- 3) badania zagęszczenia nasypu,
- 4) pomiary kształtu nasypu.

#### **6.2.2 Badanie przydatności gruntów do budowy nasypów**

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w nasyp, pochodzącej z nowego źródła. Przydatność gruntów należy określić zgodnie z PN-S-02205 i pkt. 2.1.

W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-88/B-04481,
- zawartość części organicznych, wg PN-88/B-04481,
- wilgotność naturalną, wg PN-88/B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-88/B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-60/B-04493,

#### **6.2.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania warstw**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- 1) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu (badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż 1 raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy),
- 2) przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów,
- 3) prawidłowości rozmieszczenia gruntów w nasypach,
- 4) odwodnienia każdej warstwy

#### **6.2.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża naturalnego polega na skontrolowaniu zgodności

wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ .

Wskaźnik zagęszczenia należy kontrolować przynajmniej w trzech punktach, wybranych losowo na 1000 m<sup>2</sup> warstwy.

Wilgotność należy badać przynajmniej dwukrotnie na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>. Prawidłowość zagęszczenia nasypu powinna być potwierdzona przez Inżyniera.

#### **6.2.5. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiar kształtu nasypu obejmuje kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp
- szerokości korony korpusu

Nierówności podłużne i poprzeczne profilowanego i zagęszczonego podłoża należy mierzyć 3 metrową łatą co 200 metrów na prostych, w punktach głównych łuku oraz w miejscach, które budzą wątpliwości. Nierówności nie mogą przekraczać 3 cm. Spadki poprzeczne podłoża powinny być zgodne z projektem z tolerancją  $\pm 0,5\%$ . Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -2 cm + 0 cm. Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru wykonywanych nasypów jest 1m<sup>3</sup> gruntu w stanie zagęszczonym. Objętość będzie ustalona na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego. Obmiar robót nie powinien obejmować nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej za wyjątkiem zaakceptowanych na piśmie przez Inżyniera.

### **8. Odbiór robót**

Wymagania podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

### **9. Podstawa płatności**

Wymagania ogólne podano w ST D-00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność zgodnie z jednostkami określonymi w p.7 na podstawie obmiaru i po odbiorze robót.

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- a) roboty pomiarowe i oznakowanie robót
- b) dowieszenie sprzętu
- e) wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp oraz zbadanie jego przydatności
- f) dowieszenie wody
- g) zagęszczenie gruntu
- h) plantowanie (obrobienie na czysto) powierzchni nasypu i skarp
- j) odwodnienie terenu robót
- l) wykonanie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych

### **10. Przepisy związane**

#### **10.1. Normy**

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne . Wymagania i badania.
PN-B-11113:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek.
PN-B-02480	Grunty budowlane. Podział i opis gruntów.
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

