

**D - 02.00.00 ROBOTY ZIEMNE**  
**D - 02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonywania i odbioru robót ziemnych w związku z przebudową drogi powiatowej Dalików - Brudnów

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

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z poszerzeniem nasypu i obejmują wykonanie :

- pozyskanie gruntu z dokopu,
- zasyпки przepustu,
- formowanie korpusu drogi,
- zasypanie wykopów przy ścianach czołowych przepustów.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

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-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931 (Mg/m<sup>3</sup>).

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

$$U = d_{60} / d_{10}$$

gdzie:

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

**1.4.3.** Dokop - miejsce pozyskania gruntu do wykonania zasyпки, położone poza pasem robót drogowych.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ich wykonania z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

Do wykonania zasyпки przepustów i zasypania wykopów przy ścianach czołowych, powinna być stosowana mieszanka kruszywa naturalnego odpowiadająca wymaganiom PN-B-11111:1996, o uziarnieniu 0÷31,5 mm, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynnika wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998.

### **3. SPRZĘT**

**Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D-02.00.01 pkt 3.**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie, przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M-02.00.01 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty ziemne.

#### **5.2. Wykonanie nasypów**

##### **5.2.1. 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 i 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 należy wbudowywać poziomo.
- e) Zasypkę przepustu i zasypanie wykopów przy ścianach czołowych należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ .
- f) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

##### **5.2.2. Wykonywanie zasyпки przepustu**

Do wykonania zasyпки, bez ulepszania gruntów spoiwem, powinna być stosowana mieszanka kruszywa naturalnego odpowiadająca wymaganiom PN-B-11111:1996,

- o uziarnieniu  $0 \div 31,5$  mm,
- o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i
- współczynnika wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu ( górne 0,2 m nasypu - 1,03) .

##### **5.2.3. Poszerzenie nasypu**

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. 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.

#### **5.2.4. 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% jej wartości.

Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

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.

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.

#### **5.2.5. 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 przemieszanych 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.

#### **5.2.6. Zagęszczenie gruntu**

Każda warstwa zasypki przepustu, jak najszybciej po jej rozłożeniu powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego do występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do optymalnej z tolerancją  $\pm 2$  %.

Jeżeli wilgotność jest mniejsza niż 2 % od wilgotności optymalnej, zagęszczana warstwę należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność jest wyższa od wilgotności optymalnej o ponad 2% , zagęszczana warstwę należy osuszyć.

Zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą wskaźnika zagęszczenia, który powinien wynosić:

- $I_s \geq 0,95$  - bezpośrednio wokół przepustu (do 20cm od konstrukcji przepustu)
- $I_s \geq 0,98$  - dla dalszych stref,
- $I_s \geq 1,03$  - bezpośrednio pod konstrukcją nawierzchni (do głębokości 20cm)
- $I_s \geq 1,00$  – poniżej głębokości 20cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określamy według normy BN-77/8931-12.

Jeżeli badania kontrolne wykażą że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to Wykonawca powinien badaną warstwę spulchnić, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i ponownie 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.

#### **5.2.7. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek nadawać powierzchniom gruntu w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

### **5.3. Zakres wykonywanych robót**

#### **5.3.1. Zasyпка przepustu**

Zasyпка przepustu powinna być wykonana ściśle według instrukcji producenta przepustu lub dokumentu dopuszczającego do stosowania przepustów (np. aprobaty technicznej), ponieważ praca przepustu polega głównie na przenoszeniu parcia zagęszczonego wokół niego gruntu zasyпки.

W przypadku niepełnych danych zawartych w instrukcji wykonywania zasyпки, należy przestrzegać poniższych wskazówek.

Pierwsza warstwa zasyпки ma na celu stabilizację dolnych naroży przepustów, w związku z czym musi posiadać wilgotność optymalną z dopuszczalną tolerancją  $\pm 2\%$  oraz być energicznie zagęszczana, aby ułatwić penetrację ziarn zasyпки pod dolną narożną część przepustu, gdzie występują największe naciski wywierane przez konstrukcję na podłoże. Następnie zasypkę wykonuje się warstwami od 20 do 30 cm grubości, naprzemiennie po obu stronach przepustu w ten sposób, aby poziom zasyпки po obu stronach był taki sam. Każda warstwa zasyпки powinna być zagęszczona. W przypadku stosowania do zagęszczania sprzętu mechanicznego, należy dbać o nieuszkodzenie metalowej konstrukcji przepustu i jej powłok ochronnych. W bezpośrednim otoczeniu przepustu (od 0,1 do 1,0 m) zagęszczanie należy prowadzić w sposób bardzo ostrożny - zaleca się stosować np. ubijaki ręczne lub płyty wibracyjne. Podczas zagęszczania zasyпки należy stale kontrolować wymiary wewnętrzne przepustu. Kontrolę taką wykonuje się systemem pomiarowym w pionie i poziomie, w wielu punktach przekroju poprzecznego. Nie dopuszcza się przemieszczeń większych niż 1% w dowolnym kierunku od pierwotnego kształtu.

#### **5.3.2. Wykonywanie zasypek obiektowych**

Wykonawca może przystąpić do zasypania wykopów obok ściany czołowej przepustu z równoczesnym poszerzeniem nasypów drogowych w obrębie obiektu, po wykonaniu montażu przepustu łącznie z jego zasypaniem i po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera.

Układanie i zagęszczanie gruntów powinno być wykonywane warstwami o grubości 0,2m przy stosowaniu ubijaków ręcznych i zagęszczarek. Wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,00$ .

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.

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją  $\pm 2\%$ .

Odchylenie osi korpusu ziemnego od osi projektowanej nie powinno być większe niż  $\pm 10$  cm.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +0cm i -2cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łatą 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące elementy:

- zgodność z dokumentacją techniczną,
- prawidłowość odwodnienia terenu,
- wykonanie i zagęszczenia zasypek.

Badanie zagęszczenia należy wykonać z częstotliwością :

- jedno badanie dla każdej strony obiektu dla każdej zagęszczanej warstwy.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzać protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Odbiory robót zanikających należy wpisać do dziennika budowy. Jeżeli wszystkie w/w badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami ST.

### **6.3. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej i ST

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.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

Ilość robót określa się na podstawie projektu i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-02.00.01 pkt 8.

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 pkt 9.

Płatność zgodnie z p.7 na podstawie obmiaru i po odbiorze jakościowym robót.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty pomiarowe,
- dowieszenie i odwieszenie sprzętu,
- dostarczenie gruntu i wody,
- wykonanie nasypów z jednoczesnym zagęszczeniem,
- wykonanie zasyпки przepustu i ścian czołowych z jednoczesnym zagęszczeniem,
- profilowanie powierzchni nasypu,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów zapisanych w ST,
- uporządkowaniu terenu w rejonie prowadzonych robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-02480:1986	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481:1988	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

### **10.2. Inne dokumenty**

Przepisy i materiały wyszczególnione w PN-S-02205