

## **D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Nazwa zadania**

Budowa drogi dojazdowej do pól w m. Elblągu, od ul. Żuławskiej do ul. Nizinnej wzdłuż projektowanej drogi krajowej nr 7.

#### **1.2. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze wykopów w gruntach nieskalistych oraz wymiany gruntów nienośnych (torfów).

#### **1.4. Informacje ogólne o terenie budowy**

Informacje ogólne zawarto w D-00.00.00.

#### **1.5. Nazwy i kody**

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

#### **1.6 Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

## 2.1. Materiały do wykonania wymiany gruntów

Grunty stosowane wymiany powinny spełniać wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wymiany

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość cząstek: mniejszych od 0,075 mm ( <i>zalecane</i> )	< 15	PN-88/B-04481
mniejszych od 0,02 mm ( <i>zalecane</i> )	< 3	
Zawartość części organicznych $I_{om}$ , %	< 2%	PN-88/B-04481
Najmniejsza maksymalna gęstość pozorną szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora	> 1,7 g/cm <sup>3</sup>	PN-88/B-04481
Wskaźnik różnoziarnistości U	> 5	

Materiał przeznaczony do wykonania wymiany musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Jako brakujący materiał należy wykorzystać:

- żużle pomiedziowe, żużle hutnicze lub inne uboczne materiały poprodukcyjne ,
- grunty mineralne z dokopu,
- materiał pochodzący z przetworzenia rozebranych elementów dróg i ulic (gruz betonowy, odsiewki z kruszenia betonu, itp.).

## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót należy stosować:

- koparki, ładowarki do wydobywania gruntów,
- spycharki, zgarniarki i równiarki do wydobywania i przemieszczania gruntów,
- samochody samowyladowcze do przewożenia gruntów,
- zrywarki,
- walce wibracyjne okołkowane i gładkie, walce ogumione i ubijaki ręczne do zagęszczenia.
- walce wibracyjne okołkowane i gładkie, walce ogumione, ubijaki mechaniczne do zagęszczenia,
- wibroflot lub inny sprzęt do zagęszczenia wgłębnego.

## 4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Wybór środków transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu i objętości gruntu, który należy przetransportować.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

## 5.1. Wykonanie wykopów

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5. Zasady wykonania wykopów powinny być zgodne z OST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych” punkt 5.1.

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

Jeżeli w trakcie wykonywania robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne (kable, rurociągi itp.), niewykazane w Dokumentacji Projektowej wówczas roboty należy przerwać i powiadomić o tym fakcie Inżyniera.

## 5.2. Zagęszczenie gruntu w wykopach

Górna warstwa podłoża gruntowego w wykopach oraz w miejscach zerowych robót ziemnych powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1 (według normy PN-S-02205:1998), z uwzględnieniem wykonania warstwy odsączającej oraz warstwy stabilizowanej cementem.

Tablica 1. Wymagania dla zagęszczenia podłoża w wykopach

	Wskaźnik zagęszczenia warstwy $I_s$	Wtórny moduł odkształcenia na powierzchni warstwy $E_2$ [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Od 0 do 0,2 m poniżej niwelety robót ziemnych	0,97	80	80
Od 0,2 do 0,5 m poniżej niwelety robót ziemnych	0,97	60	80
Poniżej 0,5 m od niwelety robót ziemnych		30	60
Chodniki	0,95	-	-
Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów $E_2 / E_1$ )			
• dla piasków, żwirów i pospółek		< 2,2	
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu		< 2,0	
• dla gruntów różnoziarnistych		< 3,0	

**Uwaga:** Nośność należy sprawdzać na powierzchni materaca z geosiatki.

W miejscach, w których nie przewidziano wzmocnienia i nie można osiągnąć wymaganych nośności należy zastosować wymianę gruntu lub zastosować stabilizację gruntu spoiwem hydraulicznym. Wszystkie takie wzmocnienia powinny być zatwierdzone przez Inżyniera i należy przed ich wykonaniem powiadomić Projektanta o konieczności dodatkowych wzmocnień.

### **5.3. Wymiana gruntów**

Wymianę gruntu należy prowadzić wg następujących zasad:

1. Należy przeprowadzić badania uzupełniające, które pozwolą na dokładne określenie obszaru wymiany gruntu.
2. Należy wykonać ściankę szczelną wokół obszaru, na którym będzie odbywała się wymiana gruntu o ile będzie to konieczne.
3. Wybieranie gruntów słabych należy prowadzić koparkami. Na bieżąco należy kontrolować rodzaj gruntu wybieranego z miejsc przeznaczonych do wymiany.
4. Grunt należy odwieźć w miejsce składowania, uzgodnienie z Inżynierem.
5. W miejscach wybrania gruntu, po stwierdzeniu, że nie ma już w podłożu gruntów słabych należy przystąpić do wsypywania gruntów niespoistych (piaszczystych) spełniających wymagania punktu 2.
6. Po wykonaniu wymiany należy dogęścić grunt stosując ciężkie walce wibracyjne, wibroflotację lub inną metodę pozwalającą na uzyskanie wymaganych zagęszczeń.
7. Zagęszczenie należy uznać za zakończone, jeżeli stopień zagęszczenia będzie większy od 0,6.
8. W trakcie prac należy zachować szczególną ostrożność, ponieważ pod gruntami nienośnymi znajdują się grunty pylaste, których struktura w przypadku próby wypompowania wody uległaby zachwianiu i mogłoby powstać zjawisko określane mianem „kurzawki”.
9. Po wykonaniu wymiany należy wykonać nasyp zgodnie z Dokumentacją Techniczną i pozostawić go na co najmniej 3 miesiące.
10. W tym czasie należy prowadzić pomiary geodezyjne oceniające osiadanie oraz przemieszczanie się nasypu. Pomiary sprawdzające należy prowadzić średnio 2 razy w miesiącu.
11. Po 3 miesiącach należy powiadomić Projektanta o osiadaniu nasypu i po uzyskaniu jego zgodny na dalsze prace można przystąpić do budowy konstrukcji jezdni.

### **5.4. Dogęszczenie podłoża rodzimego**

Podłoże rodzime po usunięciu humusu należy wyrównać i zagęścić tak aby stworzyć równą platformę dla ułożenia warstwy geosiatki i kruszywa. Podłoże powinno być zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,95.

### **5.5. Odwodnienie**

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie odprowadzenia wód opadowych oraz wód gruntowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Ogólne wymagania dotyczące odwodnienia pasa robót drogowych i odwodnienia wykopów podano w OST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 5.3 i 5.4.

### **5.6. Ruch budowlany**

Ograniczenia w stosunku do ruchu budowlanego w wykonanym wykopie podano w OST D-02.01.01 „Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych” punkt 5.3.

## **5.6. Prowadzenie prac w niekorzystnych warunkach atmosferycznych**

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów o nadmiernej wilgotności, zamarzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

Jeżeli okaże się, że ze względów atmosferycznych lub hydrologicznych (długotrwałe deszcze, wysoki poziom wody) prowadzenie prac jest niemożliwe, należy je przerwać. W takim przypadku można zastosować alternatywne rozwiązania wykonywania wzmocnienia, tak aby można było kontynuować prace, pomimo niekorzystnych warunków atmosferycznych. Rozwiązanie taki przedstawi wykonawca do akceptacji Inżyniera i Projektanta. Po uzyskaniu akceptacji można przystąpić do realizacji alternatywnego rozwiązania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### **6.1. Zagęszczenie i nośność podłoża**

Wskaźnik zagęszczenia, w obu warstwach podłoża (tj. na głębokości od 0 do 20 cm oraz od 20 cm do 50 cm), należy sprawdzić nie rzadziej niż 3 razy na 1000 m<sup>2</sup> w odniesieniu do normalnej próby Proctora (metoda I lub II).

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wolunometru,
- metoda wciskanego cylindra (za zgodą Inżyniera).

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora.

W uzasadnionych przypadkach należy sprawdzać zagęszczenie i nośność metodą obciążeń płytowych stosując płytę o średnicy 300 mm. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B).

Do badań kontrolnych można stosować płytę dynamiczną. Wówczas należy przeprowadzić kalibrację wyników uzyskanych z płyty dynamicznej z płytą VSS.

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowa, jeżeli spełnia wymagania podane w tablicy 1.

### **6.2. Zagęszczenie wymiany gruntu**

Zagęszczenie należy przeprowadzić oceniając stopień zagęszczenia wykonany sondą dynamiczną lub sondą wciskaną. Stopień zagęszczenia powinien być większy od 0,6. Badanie sondowania należy wykonać nie rzadziej, niż co 100 m<sup>2</sup>. Wyniki zagęszczenia należy uznać za prawidłowe, jeżeli 90% wyników będzie większych od 0,6.

### **6.3 Dokładność wykonania wykopów**

Dokładność wykonania wykopów i rowów należy sprawdzać:

- na prostych co 200 mb,
- na łukach o  $R \geq 100$  m co 100 m,
- na łukach o  $R < 100$  m co 50 m,
- oraz we wszystkich punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania wykopów (także rowów) powinna spełniać następujące wymagania:

- odchylenie osi korpusu drogowego od osi projektowanej  $\pm 10$  cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych  $+1$  cm,  $-3$  cm,
- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej  $\pm 10$  cm,
- szerokość dna rowów  $\pm 5$  cm
- nierówności na powierzchni korpusu (pomiar 3 metrową łata)  $< 3$  cm,
- spadki poprzeczne  $\pm 1\%$ ,
- pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego  $\pm 10\%$ ,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3 metrową łata)  $< 10$  cm.

### **6.4 Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia należy przeprowadzić zgodnie z OST D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” punkt 6.3.

### **6.5. Postępowanie z wadliwie wykonanym wykopem**

Jeżeli wykonane części wykopu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części wykopu zostaną przez Wykonawcę naprawione na jego koszt.

W przypadku niewystarczającego zagęszczenia podłoża Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej, wymieszać i powtórnie zagęścić. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżyniera. Dodatkowe prace według metody zaakceptowanej przez Inżyniera są płatne oddzielnie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- $1 \text{ m}^3$  (metr sześcienny) wykonanych robót w wykopach oraz wymiany gruntu,
- $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) dogęszczenia podłoża rodzimego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru dokonuje Inżynier na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Cena 1 m<sup>3</sup> wykopu obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na odkład,
- profilowanie dna wykopu, rowów i skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- zagęszczenie podłoża gruntowego w wykopie,
- wykonanie niezbędnego odwodnienia w trakcie robót.
- wykonanie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- utylizacja gruntu nie nadającego się do wbudowania w nasyp,
- inne niezbędne czynności bezpośrednio związane z wykonaniem wykopu.

Cena 1 m<sup>3</sup> wymiany gruntu obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wydobywanie słabego gruntu,
- odwiezienie słabego gruntu na odkład,
- zakup, przywiezienie i wbudowanie dobrego materiału,
- zagęszczenie materiału,
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem wymiany gruntu.

Cena 1 m<sup>2</sup> dogęszczenia gruntu obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wyprofilowanie i dogęszczenie podłoża,
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z dogęszczeniem podłoża rodzimego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
3. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
4. BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczania gruntu.

