

## **D-02.01.01**

### **WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH KATEGORII I – IV**

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I-V kategorii.

##### **1.2. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze wykopów w gruntach kategorii I - V i obejmują:

- wykonanie koryta pod warstwy konstrukcyjne chodnika i zjazdów, ścięcie poboczy i pasów zieleni, wykonanie rowków pod krawężniki i obrzeża które zostaną wykonane w ramach zadania:.....

Uwaga: Postępowanie z gruntem przeznaczonym na odkład zgodnie z ustaleniami D.U. Nr 62 z dnia 20.06.2001 – Ustawa 627 i 628 z 27.04.2001 „o odpadach”. (z późniejszymi zmianami).

##### **1.3. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.3.

##### **1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

#### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

#### **3. SPRZĘT**

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

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany następujący sprzęt:

koparki jednoznaczyniowe kołowe,

- samochodowe lub gąsienicowe,

- koparko-spycharki,

- koparko-ładowarki,

- spycharki gąsienicowe,

- ładowarki, zgarniarki,

- równiarki samojezdne,

- lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt używany do zagęszczania powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odpajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania robót. Każdy inny rodzaj sprzętu zagęszczającego zaproponowany przez Wykonawcę powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4 TRANSPORT**

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

Do transportu gruntu uzyskanego z wykopu na trasie celem wbudowania w nasyp lub przeznaczonego na odkład mogą być stosowane następujące środki transportu:

- samochody samowyładowawcze,
- ziemiowozy,
- spycharki,
- zgarniarki.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w DM.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wykonanie wykopów**

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

Wykopy należy wykonywać z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej Specyfikacji.

Jeżeli podczas prowadzenia prac okaże się, że grunty te nadają się do wbudowania w nasyp to należy je wbudować w nasyp. Decyzję taką powinien podjąć Inżynier po dostarczeniu odpowiednich wyników badań przez Wykonawcę.

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.

Wykopy sposobem ręcznym należy wykonywać: w przypadkach występowania zinwentaryzowanych urządzeń podziemnych, w dolnej strefie wykopów liniowych, gdzie wymagana jest nienaruszona struktura gruntu podłoża.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odspajać go do głębokości około 0,5 m powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### **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.

Tablica 1 . Wymagania dla zagęszczenia podłoża w wykopach

	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Wtórny moduł odkształcenia $E_2$ [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste

Drogi o ruchu KR3-6			
• Od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)	1,00	100	100
• od 20 cm do 40 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	80	80
• poniżej 40 cm od niwelety robót ziemnych	-	50	50
Drogi o ruchu KR1-2			
• Od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)	1,00	80	80
• od 20 cm do 40 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	70	70
• poniżej 40 cm od niwelety robót ziemnych	-	50	50
Chodniki , ścieżki rowerowe	0,95	-	-
Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$			
• dla piasków, żwirów i pospółek ( $P_r, P_s, P_d, \dot{Z}, P_o$ )	< 2,2		
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu ( $G, P_g, \pi$ )	< 2,0		
• dla gruntów różnoziarnistych ( $\dot{Z}_g, P_g, G_p$ )	< 3,0		

Wymagania podane w tablicy 1 obowiązują dla poziomu od spodu mieszanki niezwiązanej 0/31,5. Podłoże należy ulepszyć poprzez zastosowanie rozwiązań zgodnych z przekrojami poprzecznymi.

Zakres wzmocnień podłoża jest orientacyjny. W trakcie prowadzenia prac należy doprecyzować zakres na podstawie stwierdzonych w czasie realizacji warunków gruntowych w podłożu, decyzje o zmianie wzmocnienia podłoża podejmuje Inżynier.

Przy podłożu, dla którego  $E < 25$  MPa (grunty poza klasyfikacją grup nośności podłoża) wymagane jest indywidualne wzmocnienie, podobnie jak dla gruntów organicznych. W miejscach, w których nie przewidziano wzmocnienia lub przewidziano wzmocnienie i nie można osiągnąć wymaganych wartości należy zastosować, w porozumieniu z Projektantem, dodatkowe wzmocnienie. Dodatkowe wzmocnienie zostanie określone podczas prowadzenia prac na podstawie badań wykonanych w tych miejscach. Dodatkowe wzmocnienie proponuje Wykonawca i po zatwierdzeniu przez Inżyniera wykona je w ramach wzmocnienia podłoża w wykopach bez dodatkowej zapłaty.

### 5.3. Odwodnienie

Technologia wykonywania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. Spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót. Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w

Dokumentacji Projektowej, Wykonawca powinien, wykonać urządzenia, które umożliwiają odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zapewnienie odprowadzenia wód opadowych oraz wód gruntowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. W przypadku zaniedbań lub niedopatrzeń jeżeli grunt ulegnie nawodnieniu Wykonawca ma obowiązek usunięcia takiego gruntu i zastąpienia go gruntem przydatnym do budowy. W przypadku wykonywania wykopów poniżej zwierciadła wód gruntowych Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu szczegółowej technologii odwodnienia wykopu, uwzględniającego lokalne uwarunkowania terenowe.

#### **5.4. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków, powinna zostać wykonana przed przystąpieniem do wbudowywania kolejnych warstw nawierzchni.

### **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**

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinna być zgodna z normą PN-S-02205 "Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania" i powinna wynosić dla podłoża w wykopach - nie mniej niż 2 pomiary w przekroju poprzecznym (w zależności od szerokości korony robót ziemnych) co 50 m. Badania te będą prowadzone przez Wykonawcę.

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, za zgodą Inżyniera, 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.

Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , to przed ułożeniem platformy roboczej lub konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić. Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu

ulepszenia nośności gruntu podłoża, zgodnie z zaleceniami Inżyniera, uzyskując wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia.

## **6.2 Dokładność wykonania wykopów i rowów**

Dokładność wykonania wykopów i rowów należy sprawdzić:

- 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,
- 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.

## **6.3. Badania sprawdzające**

Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością zgodną z normą PN-S-02205:1998.

## **6.4. 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 lub nośności 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 Inżynierowi. 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.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Laboratorium Inżyniera powinno badać zagęszczenie i nośność odpowiednią częstotliwością.

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 (z przeznaczeniem gruntu do nasypu) obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub 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

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-S-02205 DROGI SAMOCHODOWE. ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA I BADANIA.
2. PN-B-04481 GRUNTY BUDOWLANE. BADANIA PRÓBEK GRUNTU.
3. PN-B-02480 GRUNTY BUDOWLANE. OKREŚLENIA. SYMBOLE. PODZIAŁ I OPIS GRUNTÓW.
4. BN-77/8931-12 OZNACZENIE WSKAŹNIKA ZAGĘSZCZENIA GRUNTU.
5. PN-B-04493 GRUNTY BUDOWLANE. OZNACZENIE KAPILARNOŚCI BIERNEJ.
6. BN-64/8931-01 DROGI SAMOCHODOWE. OZNACZENIE WSKAŹNIKA PIASKOWEGO.
7. PN-S-02204 DROGI SAMOCHODOWE. ODWODNIENIE DRÓG
8. USTAWA 627 I 628 Z 27.04.2001 „O ODPADACH”. (Z PÓŹNIEJSZYMI ZMIANAMI).