

**D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych, przy realizacji przedmiotowego zadania.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach zadania wymienionego w STWiORB DMU-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót ujętych w STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy drogi i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - V) wzdłuż całego projektowanego zadania, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 2.

**2.2. Materiały do wykonania robót****2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami STWiORB oraz z aprobatą techniczną uprawnionej jednostki.

**3. SPRZĘT****3.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 3.

**4. TRANSPORT****4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w STWiORB D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 4.

**5. WYKONANIE ROBÓT****5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DMU-00.00.00. “Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu/Kierownik Projektu/Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji oraz Harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane wykopy.

**5.2. Zasady prowadzenia robót**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORB D-02.00.01 “Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Kierownika Projektu/Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Kierownik Projektu/Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Po wykonaniu wykopów Wykonawca powinien zabezpieczyć wykop przed przedostawaniem się do niego wody (opadowej i gruntowej). Wykonawca będzie własnym staraniem utrzymywał system odwodnienia przez cały niezbędny czas. Jeżeli nastąpi zawilgocenie gruntu w wykopie, to dodatkowe naprawy Wykonawca wykona na własny koszt.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Akceptacja odwodnienia przez Kierownika Projektu/Inżyniera nie wyłącza odpowiedzialności Wykonawcy za doprowadzenie gruntu do wilgotności optymalnej.

Sposób i kolejność realizacji wykopów musi uwzględniać etapowanie robót i ich postęp w pozostałych branżach. Wykonywanie wykopów z wyprzedzeniem powodującym utrudnienia w realizacji innych robót lub w sposób powodujący zagrożenie ruchu pieszego oraz kołowego.

Jakiegokolwiek obsunięcia, uszkodzenia lub pęknięcia obiektów sąsiednich oraz wykonanych skarp nasypu na skutek obsunięcia się gruntu, Wykonawca usunie własnym staraniem.

Grunty należy przewozić w sposób uniemożliwiający wysypywanie się przewożonego materiału na drogę lub nanoszenie gruntu na kołach samochodów na drogi dojazdowe/technologiczne. W wypadku zanieczyszczenia dróg dojazdowych przewożonym materiałem Wykonawca podejmie środki w celu uprzątnięcia materiału oraz uniemożliwienia dalszego zanieczyszczenia dróg lub poniesie koszty tych czynności wykonanych przez odpowiednie służby lub innych Wykonawców wskazanych przez Kierownika Projektu/Inżyniera.

### 5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

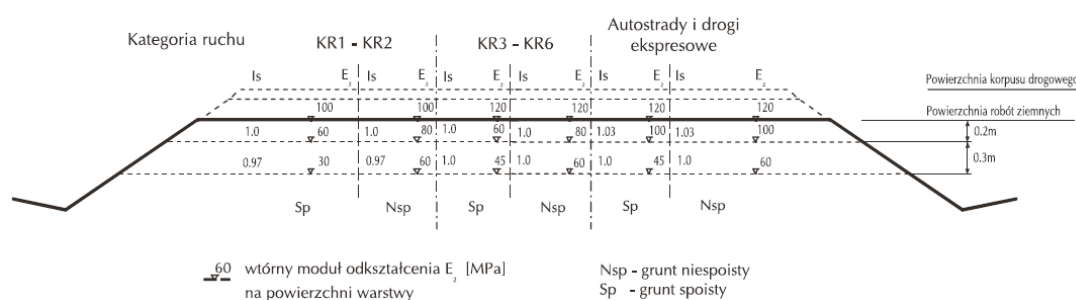
Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla: kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w ST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Kierownikowi Projektu/Kierownik Projektu/Inżynierowi.

Dodatkowo należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 dla KR1-KR2, wg rysunku 1.

Wymagane parametry podłoża dróg w wykopach



Rysunek nr 1

Zagęszczenie gruntu w wykopach - w podłożu nawierzchni, określane jest na podstawie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i modułu odkształcenia  $E_2$ , albo innej metody zaakceptowanej przez Inspektora.

Wskaźnik zagęszczenia  $I_s$ , będzie wyznaczany na podstawie badań gęstości objętościowej szkieletu gruntu ( $P_d$ ) wg BN-77/8931-12 na próbkach pobranych z podłoża wykopu oraz maksymalnej gęstości objętościowej ( $P_{ds}$ ) szkieletu gruntu określanej laboratoryjnie dla danego gruntu wg PN- 88/B-04481.

Przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_o$ , wyznaczonego wg PN-S-02205 Załącznik B, równego stosunkowi modułów zagęszczenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$  o wartości tego stosunku  $\leq 2,2$ .

Moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa przy zastosowaniu płyty VSS o średnicy 300 mm. Końcowe obciążenie powinno wynosić 0,25 MPa.

Wartość wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinna wynosić min. 120 MPa.

Obliczenie wyników wg wzoru:

$$E = (3\Delta_p / 4\Delta_s) \times D, \text{ w którym:}$$

$E$  – moduł odkształcenia,

$\Delta_p$  – różnica nacisków (MPa),

$\Delta_s$  – przyrost osiadań odpowiadający tej różnicy nacisków (mm),

$D$  – średnica płyty (mm).

Za zgodą Inżyniera/Kierownika projektu dopuszcza się możliwość prowadzenia kontroli nośności i zagęszczenia podłoża przy zastosowaniu lekkiej płyty dynamicznej (zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Mostowych i Drogowych. Część 2. Załącznik; Warszawa, 1998). Badania płytą dynamiczną należy wykonywać po korelacji z pomiarem płytą obciążaną statycznie (VSS). Korelację taką wykonuje się, dla danego odcinka/działki dziennej, pod warunkiem jednorodności wbudowanego materiału, przeprowadzając 8 pomiarów dynamicznego modułu odkształcenia ( $E_{vd}$ ) wokół miejsca badania VSS. Następnie odrzuca się dwie najniższe i dwie najwyższe wartości obliczając średnią wartość  $E_{vd}$  z 4 pozostałych. W przypadku dopuszczenia możliwości stosowania takiego urządzenia pomiarowego należy podać wymagania dla dynamicznego modułu odkształcenia ( $E_{vd}$ ) lub odnieść je do konkretnej literatury traktującej przeliczenia modułu statycznego ( $E_2$ ) na dynamiczny.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość zagęszczenia gruntu potrzebnego do uzyskania wymaganego poziomu nośności. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej, oznaczonej na podstawie normy PN-EN 1097-5: 2001. Odchylenia od wilgotności optymalnej nie powinny przekraczać następujących wartości:

- w gruntach niespoistych:  $\pm 2\%$ ,

- w gruntach mało i średnio spoistych:  $+0\% - 2\%$ .

W przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej, ustalona na podstawie wstępnych prób na poletku doświadczalnym. Urządzeniami wibracyjnymi grunty niespoiste można zagęszczać także w stanie powietrzno-suchym lub gdy zalegają poniżej zwierciadła wody, o ile wstępne próby dadzą pozytywne wyniki.

Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od podanych odchyleń, to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny (poprzez odczekanie) lub poprzez zastosowania odpowiednich środków zaakceptowanych przez Inżyniera/Kierownika Projektu.

#### 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 obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-02.00.01 „Roboty ziemne. Wymagania ogólne” pkt. 6.1.

#### 6.2. Kontrola wykonania wykopów

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i ST. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odpajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,

- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.3.
- pomiary nośności podłoża (wtórny moduł odkształcenia  $E_2$ ) w wykopie,
- tolerancje wilgotności zagęszczanego gruntu względem jego wilgotności optymalnej.

### 6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie roboty wykazujące większe odchylenia wymagań od określonych w punktach 5 i 6 niniejszej STWiORB podlegają rozbiórce oraz powinny być wykonane ponownie na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość robót jest niedopuszczalne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem wykopów jest metr sześcienny [ $m^3$ ].

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DMU-00.00.00 pkt. 8

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne dotyczące płatności

Ustalenia ogólne dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 metra sześciennego [ $m^3$ ] wykonania wykopów jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- wykonanie wykopów z transportem urobku w nasyp lub na odkład, utylizację nadmiaru gruntu, składowanie,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- zagęszczenie powierzchni wykopu do wymaganych parametrów,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych,
- rozplantowanie urobku na odkładzie z nadaniem odpowiedniej formy zgodnie ze wskazaniem Kierownika Projektu/Inżyniera,
- zabezpieczenie skarp nasypu w sposób określony przez Wykonawcę we wszelkich niezbędnych przypadkach (technologia deskowania lub inne sposoby określone przez Wykonawcę w PZJ),
- ewentualne wykonanie obliczeń stateczności skarp wykopu w sytuacjach przewidzianych w STWiORB,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonania,
- usunięcie wszelkich uszkodzeń obiektów powstałych na skutek wykopów, w tym wykonanych skarp wykopu,
- oznakowanie i zabezpieczenie robót wraz z jego utrzymaniem,
- nadzór archeologiczny,
- rekultywację terenu składowiska,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji robót objętych niniejszą STWiORB, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1./ Spis przepisów związanych podano w STWiORB D-02.00.01 "Roboty ziemne. Wymagania ogólne" pkt. 10.