

## **M-11.00.00. FUNDAMENTOWANIE**

M-11.01.00. ROBOTY ZIEMNE .....	7
M-11.01.01. WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM/SPOISTYM.....	7
M-11.01.02. WYKONANIE FUNDAMENTU Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH.....	11
M-11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM.....	13



## **M-11.01.00. ROBOTY ZIEMNE**

### **M-11.01.01. WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM/SPOISTYM**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla obiektów mostowych i przepustów wykonywanych w ramach zadania pod tytułem „Budowa podestu wraz z barierami przy kontenerze SRK w kilometrze 253+920 drogi krajowej nr 20”. Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIOR.

##### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja Techniczna (STWIOR) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych, łącznie z rozbiórką istniejących umocnień i obejmują:

- a) roboty ziemne w obrębie przyczółków i podpór pośrednich,
- b) roboty ziemne w obrębie przepustów,
- c) roboty ziemne związane z odwodnieniem,
- d) roboty ziemne związane ukształtowaniem skarp i stożków.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**Roboty ziemne** - termin oznaczający wszystkie czynności związane z odspajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem oraz zagęszczaniem mas ziemnych z naturalnych gruntów niespoistych, spoistych, kamienistych i skalistych lub z gruntów antropogenicznych w postaci wyselekcjonowanych lub ulepszonych (uzdatnionych) odpadów przemysłowych.

**Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania gruntów nieprzydatnych lub pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

**Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

**Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

**Głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

Pozostałe określenia podane w niniejszych Warunkach Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z przedmiotowymi normami i STWIOR D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania podano w STWIOR D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze STWIOR oraz normami według pkt 10.

Wykonawca przed przystąpieniem do robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Wykonania Robót Ziemnych.

#### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Do zasypania wykopów w sąsiedztwie elementów obiektów mostowych używać materiały z dowozu, spełniające wymagania STWIOR M 11.01.04.

Grunt uzyskany z wykopu należy usunąć poza granice pasa drogowego.

Materiały do ewentualnego umocnienia ścian wykopu powinny być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą być dostosowane do istniejących warunków gruntowych, a nie spełniające wymagań mają być usunięte.

#### **3. SPRZĘT**

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

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

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

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Przed rozpoczęciem robót wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera szczegółową technologię wykonania robót ziemnych.

### **5.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi projektu technicznego**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg projektu technicznego. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Rysunkami.

### **5.2. Wykonanie wykopów**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Od 50 cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia łyżka koparki powinna być płaska pozbawiona zębów lub innych elementów mogących spowodować naruszenie struktury gruntu pod fundamentem.

Od 20 cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia wykop należy wykonywać ręcznie (szczególnie wymagane dla posadowień bezpośrednich), ponieważ niedopuszczalne jest naruszenie istniejącego zagęszczenia gruntu poniżej zakresu robót ziemnych podanego w Dokumentacji Projektowej. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

W czasie wykonywania tych robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

W przypadku natrafienia w trakcie wykopów na przedmioty zabytkowe lub szczątki archeologiczne należy powiadomić o tym konserwatora zabytków oraz Inżyniera i przerwać roboty na obszarze znalezisk do dalszej decyzji.

Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie przewidziane w dokumentacji technicznej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na poziomie posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w projekcie oraz w przypadku natrafienia na grunt silnie nawodniony lub wystąpienia kurzawki, a w gruntach skalistych na kawerny (puste przestrzenie), roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

W miarę możliwości należy dążyć do wykonywania wykopów nie umocnionych, wykonując bezpośrednie pochylenie skarp wykopu. Wówczas też trzeba pamiętać o tym, aby zrobić specjalne „schodki” o wymiarach dostosowanych do głębokości wykopu, które pozwolą na prawidłowe połączenie istniejących nasypów z nowym gruntem zasypowym.

Gdy zaistnieje konieczność należy wykonać wykopy umocnione.

Dla fundamentów posadowionych w ściankach szczelnych pozostawianych na stałe, ścianki szczelne mogą być zarazem deskowaniem dla tychże fundamentów.

### **5.3. Odwodnienie wykopów**

Wykonawca powinien obszar robót ziemnych (wykopy pod fundamenty) zabezpieczyć przed przewilgoceniem i nawodnieniem, a w szczególności powinien:

- zapewnić szybkie usunięcie wody opadowej gromadzącej się na terenie robót ziemnych lub przedostającej się na ten obszar z dowolnego innego źródła,
- stosując odpowiednie metody obniżyć poziom wody w wykopie i utrzymywać go na poziomie umożliwiającym wykonanie fundamentów.

### **5.4. Wymiary wykopów w planie**

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80m.

## 5.5. Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości co najmniej 0.20 m przy posadowieniach bezpośrednich (szczególnie istotne dla gruntów spoistych).

Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego.

## 5.6. Tolerancje wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością  $\pm 15$  cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

Ostateczny poziom dna wykopu przed wykonaniem korka betonowego powinien być wykonany z tolerancją  $\pm 2$  cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

## 5.7. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia prac przy wykopach należy zwrócić uwagę, by w obrębie pracy koparki nie przebywali ludzie. Wykopy należy zabezpieczyć barierami.

### 5.7.1 Wykonywanie robót ziemnych ręcznie

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu pod wodą,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0,5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 0.6m poza krawędzią naturalnego klina odłamu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1.5m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.

### 5.7.2 Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- głębokość odpajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.2. Sprawdzenia w czasie robót

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie zgodności wymiarów – pomiar geodezyjny – operat,
- sprawdzenie czy nie została naruszona struktura gruntu rodzimego poniżej dna wykonanych wykopów,
- sprawdzenie odwodnienia wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- sprawdzenie wykonanych wykopów.

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

Częstotliwości badań podano w poniższych rozdziałach dotyczących poszczególnych robót.

## 7. OBIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest:

- [m<sup>3</sup>] - wykonania wykopu,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

W czasie odbioru końcowego robót badania należy przeprowadzić wg punktu 6.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWIOR

i normami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa wykonania 1 m<sup>3</sup> wykopu uwzględnia:

- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- zakup niezbędnych materiałów i ich transport,
- montaż i demontaż platform i pomostów roboczych,
- prace pomiarowe,
- opracowanie i uzgodnienie projektu technologicznego zabezpieczenia wykopów,
- odwodnienie wykopów,
- wykonanie wykopu z odwodnieniem (łącznie z zastosowaniem igłofiltrów w przypadku potrzeby obniżenia poziomu wody gruntowej), utrzymanie poziomu wody poniżej poziomu wykopu w trakcie wykonywania prac,
- wywiezienie gruntu z wykopu wraz z utylizacją

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze STWIOR oraz normami:

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

## **M-11.01.02. WYKONANIE FUNDAMENTÓW Z ELEMENTÓW PREFABRYKOWANYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWIORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu dla obiektów mostowych i przepustów wykonywanych w ramach zadania pod tytułem „Budowa podestu wraz z barierami przy kontenerze SRK w kilometrze 253+920 drogi krajowej nr 20”. Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIOR.

#### **1.2. Zakres stosowania STWIORB**

Specyfikacja Techniczna (STWIORB) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWIORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu fundamentów z elementów prefabrykowanych.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Element prefabrykowany** – element wykonany poza miejscem wbudowania.

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

Ogólne wymagania podano w STWIOR D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Rysunkami, STWIORB i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Fundamenty prefabrykowane muszą być wykonane wg Projektu uwzględniającego parametry wytrzymałościowe i warunki w jakich będą pracowały. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów muszą być zgodne z PN-EN-1997-1. Fundamentowy element prefabrykowany wykonany z betonu klasy min. C30/37 oraz zbrojony stalą B500SP musi spełniać wymagania normy PN-EN 14991:2010. Kotwy oraz blacha stabilizująca ze stali klasy S235 ocynkowane ogniowo zgodnie z EN-ISO 1461. Wysokość fundamentu min. 90cm. Elementy betonowe zabezpieczone cienkowarstwową izolacją bitumiczno-lateksową.

### **3. SPRZĘT**

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

Fundament należy posadowić z wykorzystaniem koparki oraz zawiesi.

### **4. TRANSPORT**

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

Do transportu prefabrykatów na miejsce wbudowania należy użyć samochodów samowyładowczych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Fundament należy posadowić w dnie wykopu uprzednio wyrównanym podsypką piaskową grubości min. 5cm. Fundament obsypywać warstwami gruntu pozyskanego z wykopu uważając na zachowanie pionowości elementu. Połączenie fundamentu z resztą konstrukcji za pomocą śrub dostosowanych do wymiaru kotew.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontroli podlega deklaracja właściwości użytkowych elementów prefabrykowanych na zgodność z wymaganiami pkt 2 oraz cechy geometryczne jak niżej:

- rzędna góry fundamentu  $\pm 2\text{cm}$
- usytuowanie w planie  $\pm 2\text{cm}$

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Jednostką obmiarową jest 1 szt fundamentowego elementu prefabrykowanego.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Dla przedmiotowego zakresu robót nie przewiduje się badań odbiorowych z wyjątkiem określonych w M.11.01.04. Kontroli podlega zgodność materiałów z wymaganiami pkt 2 poświadczona stosownymi dokumentami oraz cechy geometryczne zgodnie z pkt 6.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Podstawą płatności jest 1 szt wbudowanego fundamentowego elementu prefabrykowanego.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy dotyczące robót ziemnych

PN-EN 14991 Prefabrykaty z betonu – elementy fundamentów.

PN-EN 1997-1 Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN ISO 1461 Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową - Wymagania i metody badań



## M-11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWIOR

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu dla obiektów mostowych i przepustów wykonywanych w ramach zadania pod tytułem „Budowa podestu wraz z barierami przy kontenerze SRK w kilometrze 253+920 drogi krajowej nr 20”. Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWIOR.

#### 1.2. Zakres stosowania STWIOR

Specyfikacja Techniczna (STWIOR) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWIOR`

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy zasypywaniu wykopów i obejmują:

- zasypanie przestrzeni na dojazdach i w obrębie przyczółków,
- zasypanie wykopów przy fundamentach,
- zasypanie wykopów związanych z odwodnieniem,
- zagęszczenie gruntu nasypowego.

#### 1.4. Określenia podstawowe

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

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}} \geq 1$$

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $\text{Mg/m}^3$ ],

$\rho_{ds}$  - 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, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [ $\text{Mg/m}^3$ ].

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

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 3$$

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 STWIOR są zgodne z przedmiotowymi Normami i STWIOR D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania podano w STWIOR D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Rysunkami, STWIOR i poleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Piasek, żwir, pospółka wg PN-S-02205.

Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 8m/dobę.

### 3. SPRZĘT

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

Grunt zasypowy w obrębie podpór należy zagęszczać jedynie lekkim sprzętem zmechanizowanym.

Sprzęt używany do zasypywania wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. TRANSPORT

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

Łaładunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Do transportu zasyпки na miejsce wbudowania należy użyć samochodów samowyladowczych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 5.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205 [2].

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- transport materiału wraz z załadunkiem i rozładunkiem,
- wykonanie zasyпки,
- zagęszczenie zasyпки,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Zасыpywanie wykopów**

Zасыpywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z zanieczyszczeń obcych i odwodnione.

Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna.

Do zасыpywania powinien być użyty grunt niespoisty wg STWIOR M-11.01.04 pkt 2.

### **5.5. Wykonanie nasypu na dojazdach do obiektu (przestrzeni za przyczółkami)**

Nасыpy dojazdów do obiektu w granicach klina odłamu wykonać należy z gruntów niespoistych (piasek, żwir, pospółka) o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} \geq 10^{-5}$  m/s na dobę (5,2 m/dobę) i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ .

Górną warstwę nasypu o grubości 0,5 m. należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s na dobę (8m/dobę) i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicach klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu (np. spycharki). Usypywanie nasypów i stożków powinno być przeprowadzone po wykonaniu powłok bitumicznych na powierzchniach stykających się z gruntem.

Wykonawca przed rozpoczęciem wykonywania nasypu, sprawdzi zagęszczenie gruntu rodzimego w podstawie nasypu. W przypadku rozbieżności z dokumentacją projektową, należy skontaktować się z projektantem.

### **5.6. Zagęszczanie gruntu zasypowego**

Każda warstwa gruntu w wykopie powinna być zagęszczana mechanicznie.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m.

W okolicach tylnej ścianki przyczółka, drenażu oraz urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być co najmniej 1,00. Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej  $\pm 2\%$ .

Przy zagęszczaniu gruntów zasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy :

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi wykopu.

W przypadku, gdy nie można uzyskać wymaganego wskaźnika zagęszczenia ostatniej warstwy (20 cm) pod płytą przejściową, za zgodą Projektanta dopuszcza się stabilizację gruntu tej warstwy cementem  $R_m = 2.5$  MPa.

### **5.7. Zagęszczanie gruntu nasypowego**

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0.2 m,

- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0.4 m,
- przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0.5 m do 1.0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być  $\geq 1.00$ .

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej  $\pm 2\%$ .

W przypadku wilgotności mniejszej niż 0.8 optymalnej grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1.25 optymalnej grunt należy przesuszyć.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypanych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

- rozścielać grunt warstwami poziomymi o równej grubości, sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości, przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

W celu zabezpieczenia nasypu przed zawilgoceniem poszczególnie warstwy należy po zakończeniu robót ziemnych doprowadzić do równych spadków ukierunkowanych w sposób umożliwiający prawidłowe odwodnienie. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy. Jako jedną z metod osuszenia zawilgoconej warstwy gruntu dopuszcza się ułożenie warstwy drenażu z gruntu przepuszczalnego.

## 5.8. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## 5.9. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu dla zasypek nie powinny być większe niż:

- $\pm 2$  cm - dla rzędnych.

Dopuszczalne odchyłki przy wykonaniu nasypów powinny być zgodne z normą PN-S-02205.

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż (tab. 1 pkt 2.6 PN-S-02205):

- niweleta górnej powierzchni korpusu ziemnego  $+2$ ,  $-3$  cm,
- oś korpusu drogowego  $\pm 10$  cm,
- szerokość nasypu  $\pm 10$  cm,
- nierówności powierzchni korpusu ziemnego  $\pm 4$  cm.

## 5.10. Wymagania wykonania robót

Wskaźnik zagęszczenia wg Proctor PN-74/B-04452

- Zasyпка za przyczółkiem  $I_s \geq 1.00$ ,
- Górna warstwa zasyпки grubości 0.2m  $I_s \geq 1.03$ ,
- Stożki  $I_s \geq 0.95$ .

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlega jakość gruntu zasypowego tj. brak zanieczyszczeń obcych oraz jego wilgotność, wskaźnik zagęszczenia oraz rzędne.

Dla zasypek badania wskaźnika zagęszczenia należy wykonywać zgodnie z normą PN-S-02205 lecz nie rzadziej niż 3 dla każdej podpory i niż 1 badanie co 30 m dla ściany oporowej oraz co 50 m dla zasyпки innych wykopów oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Badania każdej zagęszczonej warstwy w ilości 6 szt. dla nasypu za przyczółkiem (po 3szt. na jezdnie), 4 szt. dla stożków (po 2szt. na stronę) oraz dodatkowo w miejscach wskazanych przez Inżyniera.

Inżynier może pobierać próbki gruntów oraz materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki niezależnych badań wykażą, że wyniki Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych badań albo może opierać się na własnych badaniach przy ocenie zgodności robót z niniejszą STWIOR. Całkowite koszty takich powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWIOR D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Ilość zasyпки określa się w  $m^3$  przestrzeni wypełnienia gruntem piaszczystym z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze i zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIOR D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Badania po pierwszym i końcowym etapie robót należy przeprowadzić wg pkt 6.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

Przyjęte ilości m<sup>3</sup> zasypki gruntowej będą płatne wg jednostkowej ceny, która obejmuje zakup, dostarczenie, przygotowanie i wbudowanie w stanie optymalnej wilgotności zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem i uformowaniem przewidzianego w projekcie kształtu zewnętrznego zasypki i nasypu, a także uporządkowanie terenu wokół obiektu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy dotyczące robót ziemnych

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze STWIOR oraz normami:

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka (można stosować też PN-EN 13043).