

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH**

**M.11.01.04**

**45112000-5**

**ZASYPANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWÝCH I  
WYKONANIE NASYPÓW PRZY OBIEKTACH  
INŻYNIERSKICH**

**CPV: Roboty ziemne i wykopaliskowe**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypiania wykopów i wykonania nasypów przy obiektach inżynierskich w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 123 Huta Szklana - droga krajowa nr 22 (Przesieki) na odcinku od m. Kuźnica Żelichowska do skrzyżowania z drogą krajową nr 22 (Przesieki) i dotyczą:

- przebudowy przepustu P-9 w km 0+898,00;
- przebudowy przepustu P-10 w km 4+005,00;
- przebudowy przepustu P-11 w km 7+050,40.

### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych 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 dotyczą prowadzenia robót ziemnych przy budowie obiektów i obejmują:

- wykonanie zasypki przepustu gruntem niewysadzinowym wraz z zagęszczeniem.

### 1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Wskaźnik różnoziarnistości**  $U$  - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych.
- 1.4.2. **Wskaźnik zagęszczenia** - jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_d$  gruntu sztucznie zagęszczonego do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $\rho_{ds}$ .
- 1.4.3. **Wilgotność optymalna gruntu** - wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową  $\rho_d$ .
- 1.4.4. **Zasypka** - grunt nasypowy, którym uzupełnia się przestrzeń w wykopie poniżej poziomu terenu po wybudowaniu konstrukcji dla której wykonano wykop.
- 1.4.5. **Nasyp** - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.
- 1.4.6. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. Wyroby budowlane i materiały

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszej STWiORB są grunty sypkie odpowiadające wymaganiom STWiORB, pochodzące z dopustu.

Do zasypania konstrukcji wykonanych w gruntach niespoistych należy zastosować pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o maksymalnej wielkości kruszywa 30 mm oraz:

- wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 3
- współczynnika filtracji  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s
- zawartości cząstek  $\leq 0,005$  mm < 10%,
- zawartości cząstek  $\leq 0,02$  mm < 2%,
- kapilarności biernej  $H_{KB} < 1,0$ m,
- wskaźniku  $WP > 35$ ,

Do zasypania fundamentów wykonanych w gruntach spoistych należy zastosować grunty spoiste tam wykopane.

Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

Do zasypywania wykopów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Do zasypywania wykopów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty.

Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamrożony i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

### 3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do zasypywania wykopów powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- koparki lub spycharki do zasypywania wykopów lub formowania zasypek,
- sprzęt do ręcznego zasypywania wykopów,
- wibratory płytowe,
- żuraw samochodowy.

Rozgarnięcie gruntu należy wykonać mechanicznie i ręcznie.

Sprzęt używany do zasypywania i zagęszczania wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### 4. Transport

Materiały przewidziane ustaleniami niniejszej STWiORB do wykonania robót przewożone będą samowyladowczymi środkami transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### 5.2. Zakres wykonywanych robót przy zasypywaniu wykopów i elementów obiektów

Zasypywanie wykopów i elementów obiektu należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera. Harmonogram ten musi uwzględniać etapowanie robót. Kolejność wykonania wykopów i zasypek na podstawie Dokumentacji Projektowej.

##### 5.2.1. Zasypywanie wykopów

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich określonych Dokumentacją Projektową robót i po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed

przystąpieniem do zasypywania dno wykopu powinno być oczyszczone i odwodnione. Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamrznięty i bez zanieczyszczeń.

Elementy obiektów można zasypać po wykonaniu przewidzianych robót i wykonaniu izolacji przeciwwilgociowej.

Układanie warstw gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu elementów budowli powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia budowli ani izolacji przeciwwilgociowej.

#### 5.2.2 Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji – wymagania wspólne

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji konstrukcji obiektu.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

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

Zagęszczenie gruntu przy zasypywaniu urządzeń lub warstw odwadniających powinno odbywać się ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia systemu odwadniającego.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, 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 zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

Wilgotność gruntu zagęszczonego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość pozorną gruntu w stanie wysuszonego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie.

Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyłek podanych w ST to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli grunt jest zbyt suchy, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

##### 5.2.2.1. Zagęszczanie gruntu za i nad przepustami

Zasypywanie przepustów wykonywać na podstawie Dokumentacji Projektowej przepustów.

Zasypkę konstrukcji wykonywać równomiernie z obu stron na całej długości. Zasyпка powinna być wykonywana warstwami o grubości od 15 przy ubijaniu ręcznym do 20 cm (lub 30 cm) przy zagęszczaniu lekkimi urządzeniami wibracyjnymi. Maksymalna różnica wysokości zasyпки po obu stronach przepustu wynosi jedną warstwę (do 20 cm). Materiału zasyпки nie można rzucać na i w pobliżu konstrukcji, gdyż może to spowodować zmiany kształtu i ustawienia konstrukcji.

Warstwy gruntu można zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia wg metody Proctora nie powinien być mniejszy niż:

- $I_s$  - min 0,98 – w odległości do 20 cm od ścianki konstrukcji przepustu;
- $I_s$  - min 1,00 – w pozostałym obszarze.
- $I_s$  – zgodnego z wymaganiem bezpośrednio pod konstrukcją jezdni – wg opracowania drogowego

Zagęszczanie zasypki prowadzić w pobliżu konstrukcji ubijakami ręcznymi (w odległości do 0,25 m). Lekkie płyty i walce vibracyjne można stosować w dalszej odległości od konstrukcji przepustu. Zagęszczanie prowadzić równoległe do osi przepustu.

Podczas wykonywania i zagęszczania zasypki bieżącą kontrolę położenia przepustu. Niedopuszczalne jest przemieszczanie lub wypychanie przepustu.

Do zasypki stosować niewysadzinowy piasek gruboziarnisty lub mieszanek żwirowo-piaskową o klasie niejednorodności D3 - frakcja 0÷30 mm.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu.

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.1. Badania materiałów

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasypki badając:

- uziarnienie zgodnie z *PN-86/B-02480*,
- wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg *PN-B-04481*,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg *BN-64/8931-01*,
- wskaźnik różnoziarnistości wg *BN-76-8950-03*,
- współczynnik filtracji powyżej wartości wymaganej badanej metodą Beyera wg *BN-76-8950-03*,
- kapilarność bierna, wg *PN-B-04493*.

### 6.2. Kontrola i badania przy odbiorze

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie wykonanych zasypek,
- sprawdzenie rzędnych,
- sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie *BN-8931-12* - wymagany wskaźnik zagęszczenia.

Dodatkowo dla przepustów należy na bieżąco prowadzić kontrolę położenia konstrukcji w trakcie wykonywania zasypki.

#### 6.2.1. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową wykonanych zasypek,

Pomiary kształtu zasypek obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania zasypek,
- wymiary ewentualnych nasypów (nadsypek),
- odtworzenie kształtu terenu przed wykonaniem wykopów.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypek polega na skontrolowaniu zgodności z pochyleniem określonym w Dokumentacji Projektowej.

#### 6.2.2 Sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów należy wykonywać, nie rzadziej niż 1 raz na 150 m<sup>3</sup> gruntu zasypki, co najmniej 4 badania na szerokości przepustu wykonywane co druga warstwę zasypki metodą Proctora. Całość zasypki zostanie przebadana sondą dynamiczną w co najmniej 2 punktach na szerokości zasypki. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inspektora Nadzoru wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się sprawdzając wszystkie wartości  $I_s$  przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zagęszczenie zasypek uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli osiągnięty jest wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów zgodny z STWiORB.

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

### 6.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,002 - dla projektowanych spadków,
- 0,010 - dla nachylenia skarp,
- $\pm 2$  cm - dla rzędnych.

## 7. Obmiar robót

Jednostką obmiaru robót jest  $1 \text{ m}^3$  wykonanej i zagęszczonej zasyпки.

Ogólne zasady obmiaru robót wg STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.1. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie dna wykopu,
- ułożenie oraz zagęszczenie poszczególnych warstw.

Odbiór robót zanikających powinien być zgodny z wymaganiami pkt. 8.1 STWiORB D.00.00.00 oraz zapisami niniejszej specyfikacji.

## 9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiału przewidzianego do wykonania robót,
- przygotowanie materiału o optymalnej wilgotności do wbudowania,
- zasypywanie wykopów oraz konstrukcji wraz z zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## 10. Przepisy związane i standardy

STWiORB D.00.00.00    Wymagania ogólne

PN-B-02479            Geotechnika. Dokumentowanie geotechniczne. Zasady ogólne.

PN-86/B-02480       Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-02481            Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

PN-B-04452            Geotechnika. Badania polowe.

PN-88/B-04481       Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-B-06050            Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-S-02205            Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

BN-77/8931-12       Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

BN-76/8950-03       Obliczenie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)