

**M.11.00.00. FUNDAMENTOWANIE**  
**M.11.01.00. ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY**  
**M.11.01.04. ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zasypania wykopów wraz z ich zagęszczeniem; w ramach Przebudowy obiektu mostowego nr 4.34 - Kładka dla pieszych w ciągu ul. Polnej w Ustroniu.

**1.2. Zakres stosowania SST**

SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie Robót ziemnych, tj. zasypanie wykopów z zagęszczeniem i uformowanie skarp.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w SST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**1.4.1. Fundament konstrukcji mostowej**

Element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia z konstrukcji mostu na grunt.

**1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia**

Jest to stosunek gęstości objętościowej szkieletu gruntowego pod gruntu sztucznie zagęszczonego (nasypu) do maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego pds.

**1.4.3. Wilgotność optymalna gruntu**

Wilgotność optymalna gruntu jest to wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową pds.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Kierownika Projektu. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w SST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Zасыpywanie wykopów gruntem rodzimym jest niedopuszczalne.**

**2.2. Do wykonywania zasypki - można stosować tylko grunty niespoiste - piaski o następujących właściwościach:**

- dobrej zagęszczalności, o wskaźniku różnoziarnistości "U" nie mniejszym niż 5,
- dobrej wodoprzepuszczalności, o współczynniku wodoprzepuszczalności "k" nie mniejszym niż 8 (m/dobę).

### **3. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Przewiduje się transport na odległość 10 km.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Wykonawca przedstawi Kierownikowi Projektu do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty ziemne.**

#### **5.2. Zasyпки**

##### **5.2.1. Zezwolenie na rozpoczęcie zasypek**

Wykonawca może przystąpić do zasypywania po uzyskaniu zezwolenia Kierownika Projektu, co powinno być potwierdzone wpisem do Dziennika Budowy.

##### **5.2.2. Zasyпка elementów konstrukcyjnych**

Ogólne zasady wykonywania zasypek:

Zasyпки powinny być wykonywane przy zachowaniu:

- przekroju poprzecznego
- profilu podłużnego,

które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Kierownika Projektu.

W celu zapewnienia stateczności zasyпки i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- zasyпки należy wykonywać metodą warstwową z gruntów przydatnych do budowy nasypu i wznosić równomiernie na całej szerokości;
- grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania, przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów w granicach klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu, np. spychacza.

Każda warstwa gruntu zasyпки powinna posiadać grubość 0.20 m.

Można ją zagęszczać ręcznie lub mechanicznie. Wskaźnik zagęszczenia gruntu nie powinien być mniejszy niż:

- 1.00 - dla przestrzeni za ścianami czołowymi,
- 1.00 - dla górnej warstwy nasypu grubości 0.20 m
- 1.00 - dla warstwy do głębokości 1.20 m w środkowej części nasypu na połowie jego szerokości
- 0.95 - dla warstw poniżej 1.20 m i do głębokości 1.20 m w częściach skrajnych nasypu.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczania wskaźnika zagęszczania lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02. Porównanie modułów należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia, określony wg BN-77/8931-12 powinien spełniać wymagania podane wyżej.

Jeżeli, jako kryterium oceny zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, nie powinna być większa od 2.2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające to wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić.

Wilgotność gruntu zagęszczanego powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej dla danego gruntu. W przypadku, gdy wilgotność ta wynosi mniej niż 80% wilgotności optymalnej, zagęszczaną warstwę gruntu należy polewać wodą. Jeżeli wilgotność gruntu jest większa od optymalnej, grunt przed zagęszczeniem powinien być osuszony.

Wilgotność optymalna i maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego, powinny być wyznaczone laboratoryjnie. W przypadku braku badań laboratoryjnych wilgotność optymalną gruntu można przyjmować orientacyjnie:

- dla piasków, żwirów - 10%.

Przy zagęszczaniu gruntu nasypowego należy przestrzegać następujących zasad:

- rozścielać grunt warstwami o równej grubości - sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej powierzchni, przy jednakowej liczbie przejeżdż urządzeń zagęszczających,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

### 6.1. Sprawdzenie i odbiór Robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami:

PN-68/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
BN-83/8836-02	Przewody podziemne. Roboty ziemne.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### 6.2. Sprawdzenie jakości wykonania zasypek konstrukcyjnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej SST i w Dokumentacji Projektowej, szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu
- badania zagęszczenia nasypu
- pomiary kształtu nasypu.

### 6.3. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypu

Badanie przydatności gruntu do budowy nasypu należy przeprowadzić na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz.

W badaniu należy określić wg PN-88/B-04481:

- skład granulometryczny
- zawartość części organicznych
- wilgotność naturalną
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego
- granicę płynności
- kapilarność bierną wg PN-60/B-04493.

### 6.4. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypek

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie
- odwodnienia każdej warstwy
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu, badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy

- przestrzegania następujących ograniczeń przy wbudowaniu gruntów w okresie deszczów i mrozów:
- wykonywanie nasypu należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, tzn. jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20% jej wartości
- jeżeli warstwa gruntu nie zagęszczonego uległa przewilgoceniu, a wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Kierownika Projektu, to może on nakazać wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy
- osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym
- niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze , przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntu
- wykonywanie nasypu należy przerwać w czasie dużych opadów śniegu, przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

### **6.5. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu i zasypek**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami podanymi w punkcie 5.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy przeprowadzić według BN-77/8931-12, a modułów odkształcenia według BN-64/8931-02.

Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż:

- 1 raz w trzech punktach warstwy przy określaniu wartości  $I_s$
- 1 raz w trzech punktach warstwy przy określaniu pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Kierownika Projektu wpisem do Dziennika Budowy.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się w następujący sposób:

- oblicza się średnią arytmetyczną wszystkich wartości  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia  $I_o$ , przedstawionych przez wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych,
- zagęszczenie nasypu na dojeździe uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli spełnione będą warunki:
- 2/3 wyników badań użytych do obliczania średniej spełnia warunki zagęszczenia, a pozostałe wyniki nie powinny odbiegać o więcej niż 5% ( $I_s$ ) lub 10% ( $I_o$ ) od wartości wymaganej
- $I_s$  - średnie nie mniej niż  $I_s$  - wymagane
- $I_o$  - średnie nie mniej niż  $I_o$  - wymagane.

### **6.6. Pomiary kształtu nasypu i zasypek**

Pomiary kształtu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania zasypek
- szerokości korony korpusu.

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

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

Tolerancja grubości poszczególnych warstw zasypki:  $\pm 2$  cm.

Tolerancja wskaźnika zagęszczania gruntów:  $\pm 2\%$ .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiarową dla zasypki jest metr sześcienny ( $m^3$ ) przestrzeni wypełnienia z uwzględnieniem zmian sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją**

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST oraz pisemnymi decyzjami Kierownika Projektu.

### **8.2. Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu - wg SST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".**

#### **8.2.1. Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości Robót ulegających zakryciu są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były Roboty fundamentowe
- Dziennik Budowy
- badania jakościowe materiałów użytych na zasypki konstrukcyjne

#### **8.2.2. Zakres**

Odbiór Robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- grubości poszczególnych warstw zasypki
- wskaźnika zagęszczenia gruntów.

### **8.3. Odbiór ostateczny - wg SST DM. 00.00.00. "Wymagania Ogólne".**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań
- protokoły wszystkich odbiorów Robót zanikających.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 metr sześcienny (m<sup>3</sup>) zasypki według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- przygotowanie i utrzymanie materiałów odpowiedniej wilgotności,
- wbudowanie zaakceptowanego przez Kierownika Projektu materiału w stanie optymalnej wilgotności
- zagęszczenie i uformowanie materiału do przewidzianego w Dokumentacji Projektowej kształtu zewnętrznego zasypki,
- uporządkowanie terenu,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań laboratoryjnych, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie,
- zróżnicowany rodzaj zasypek.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- BN-64/8931-02 - Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni i podłoża przez obciążanie płytą.
- PN-68/B-06050 - Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
- PN-S-02205 - Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-86/B-02480 - Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.
- PN-81/B-04452 - Grunty budowlane. Badania polowe.
- PN-88/B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntów.
- PN-60/B-04493 - Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej.
- PN-78/B-06714/28 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
- PN-80/B-06714/37 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
- PN-78/B-06714/39 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego.
- BN-83/8836-02 - Przewody podziemne. Roboty ziemne.
- BN-77/8931-12 - Drogi samochodowe . Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.