

M.11.01.04 ZASYPIANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM**1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Wymagania Ogólne dla Robót odnoszą się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru Robót, przewidzianych do wykonania w ramach realizacji zadania: „Przebudowa mostu nad zalewem rz. Nysa Kłodzka w ciągu drogi powiatowej nr 1508 O w km 12+270 w Lewinie Brzeskim”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zasypaniem wykopów z zagęszczeniem zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

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

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

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu [mm]

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu [mm]

1.4.3. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, lecz w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.4. Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

2. MATERIAŁY

Materiałem stosowanym przy wykonywaniu robót według zasad niniejszych warunków są grunty odpowiadające wymaganiom normy PN-S-02205:1998, pochodzące z wykopów pod zasypywane elementy i grunty z dokopu.

2.1. Nasypy, wnęki za przyczółkami i zasyпки inżynierskie przepustów prefabrykowanych i monolitycznych.

Jako materiał zasyпки należy stosować żwiry, pospółki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym od 5.

Części nasypu, gdzie wymagane jest dobre odprowadzenie wody (np. górną warstwę nasypu o grubości 50 cm) należy wykonać z gruntów sytych o wskaźniku wodoprzepuszczalności min. 5,18 m na dobę (6×10^{-5} m/s).

Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998 [3]

2.2. Fundamenty.

Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile nie są zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%).

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

Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty.

Do zasypywania powinien być użyty grunt nie zamrożony.

Materiały te przed wbudowaniem muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

Sprzęt do wykonania robót powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Ilość oraz rodzaj sprzętu powinien umożliwiać sprawne przeprowadzenie robót wg zatwierdzonego przez Inżyniera harmonogramu.

Do zagęszczania zasypek można zastosować sprzęt:

- ubijaki
- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy. Dobór sprzętu zagęszczającego Wykonawca ustali doświadczalnie przed przystąpieniem do wykonywania zasypek

4. TRANSPORT

Sprzęt do transportu mas ziemnych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera. Ilość oraz rodzaj sprzętu powinien umożliwiać sprawne przeprowadzenie robót wg zatwierdzonego przez Inżyniera harmonogramu.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.

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 ST D-M-00.00.00. „Wymagania ogólne” [1].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z PFU i niniejszą STWiORB oraz dokumentami kontraktowymi Wykonawcy – WWiORB M. 11.01.04.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- izolacja elementów
- roboty przygotowawcze,
- wykonanie zasypki,
- zagęszczenie zasypki,

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. Wykonanie zasypek

5.4.1. Projekt organizacji i harmonogram robót

Zasypywanie wykopów należy prowadzić zgodnie z ustaloną kolejnością robót, na podstawie harmonogramu robót opracowanego przez Wykonawcę i zaakceptowanego przez Inżyniera.

5.4.2. Ułożenie zasypek

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich elementów konstrukcji i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Zasypki inżynierskie za korpusami przyczółków oraz ścian przepustów należy wykonać z sypkiego od poziomu spodu fundamentu na warstwie odcinającej z chudego betonu lub stabilizacji gruntu w formie przedłużenia betonu podkładowego fundamentu. Wymagania dla chudego betonu podane są w M.13.02.00K1.

W przypadku posadowienia przyczółków w ściankach szczelnych zasypkę inżynierską należy rozpocząć od góry fundamentu materiałem sypkim.

Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu.

Grunt zasypowy powinien spełniać wymagania podane w pkt. 2.

5.5. Zakres wykonywanych robót przy zasypywaniu wykopów – zasypka podpór obiektów mostowych

5.5.1. Zasypywanie wykopów

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

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

5.5.2. Wykonanie nasypów – zasypanie wnęk za przyczółkami

Górną warstwę nasypu o grubości 50 cm oraz część nasypu przy ścianach przyczółków i skrzydeł o szerokości minimum 100 cm należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności min. 5,18 m na dobę (6×10^{-5} m/s).

Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem o wytrzymałości na ściskanie 0,5 – 1,5 MPa (wg PN-S-96012).

5.5.3 Wykonanie zasypek inżynierskich przepustów prefabrykowanych

Przepusty prefabrykowane można zasypywać po ich zaizolowaniu. Zasypkę należy wykonywać warstwami, równolegle z dwóch stron przepustów aby nie dopuścić do przesunięcia elementów przepustów.

5.5.4 Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji.

Zagęszczanie gruntu w rejonie konstrukcji należy wykonywać warstwami o grubości dostosowanej do przyjętej metody zagęszczania gruntu i użytego sprzętu.

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.

Wskaźnik zagęszczenia wg metody Proctora nie powinien być mniejszy niż:

- 1,03 - dla górnej warstwy nasypu do głębokości 1,20 m,
- 1,00 - dla warstw poniżej 1,20 m i wykopy przy fundamentach podpór (gdy pobliżu występuje obciążenie ruchem pojazdów) – I_D 0,78 – 0,83 (sonda DPL – SD10)
- 0,98 - stożki nasypu i wykopy przy fundamentach podpór (gdy pobliżu nie ma obciążenia ruchem pojazdów) – I_D 0,69 – 0,73 (sonda DPL – SD10)

Za zgodą Inżyniera, dopuszcza się badanie zagęszczenia zasypek przy użyciu sondy dynamicznej lekkiej – DPL (SD-10).

Zagęszczanie zasypki i wilgotność gruntów zagęszczanych - wg PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999.

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

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

5.6. Wykonywanie zasypek w okresie mrozów i deszczu

W okresie dreszczu i mrozów zasypki należy wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń zgodnie z PN-S-02205:1998 [3].

Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypek w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w zasypce wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

Jeżeli warstwa niezagęszczanego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

6.1. Badania materiałów

Należy sprawdzić przydatność materiałów na nasypy, zasypki wnek za przyczółkami i zasypki inżynierskie badając:

- uziarnienie zgodnie z PN-88/B-04481 i PN-86/B-02480,
- wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- wskaźnik piaskowy gruntu > 35 wg PN-EN 933-8,
- wskaźnik różnoziarnistości > 5 zgodnie z PN-88/B-04481 i PN-86/B-02480,
- wodoprzepuszczalność 6×10^{-5} m/s zgodnie z PN-B-04492: 1955 „Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności” lub PKN-CEN ISO/TS 17892-11 „Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11: Badania filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym”.

6.2. Badania przy odbiorze

- sprawdzenie wykonanych zasypek,
- sprawdzenie rzędnych,
- sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie BN-77/8931-12 - wymagany wskaźnik zagęszczenia 1,03, 1,00 lub 0,98,

6.2.1. Sprawdzenie wykonanych zasypek,

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu.

6.2.2 Sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów należy wykonywać na podstawie BN-77/8931-12, zgodnie z poleceniami Inżyniera jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej zagęszczanej warstwy. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy musi być potwierdzona przez Inżyniera wpisem do Dziennika Budowy. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi w zależności od miejsca $\geq 0,98$, $\geq 1,00$, $\geq 1,03$.

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 nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli osiągnięty jest wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów dla wszystkich prób.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999. 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,
- ± 2 cm - dla rzędnych,

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz PN-B-06050:1999. 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.

7. OBMIAR ROBÓT

Kontrakt ryczałtowy - jednostką obmiarową jest wykonana i odebrana zgodnie z Kontraktem jednostka określona w Zasadniczym Przedmiarze Robót Stałych (ZPRS), opracowanym przez Wykonawcę na podstawie Szczególnych Warunków Kontraktu.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z PFU, Dokumentami Wykonawcy i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie i odwodnienie dna wykopu,
- ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw,

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Płatności będą dokonywane zgodnie z ustaleniami zawartymi w punkcie 9 STWiORB D-M. 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w Rozdziale II - części informacyjnej w punkcie 2. Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa”.

Normy, wytyczne i instrukcje branżowe:

PN-EN 1997-1:2008	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-66/B-06714	Kruszywa mineralne. Kruszywa kamienne, budowlane. Badania techniczne.
PN-B-04492: 1955	Grunty budowlane. Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-EN 932-1:1999	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Część 1: Metody pobierania próbek.
BN-75/8931-03	Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych. Rodzaje badań.
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
PN-EN ISO 14688-1	Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów. Część 1: Oznaczenie i opis.
PN-EN ISO 14688-2	Badania geotechniczne. Oznaczenie i klasyfikacja gruntów. Część 2: Zasady klasyfikowania.

- PN-EN 13242+A1:2010 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
- PN-EN 933-8:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego
- BN-76/8950-03 Obliczanie współczynnika filtracji gruntów niespoistych na podstawie uziarnienia i porowatości.
- PKN-CEN ISO/TS 17892-11 Badania geotechniczne. Badania laboratoryjne gruntów. Część 11: Badania filtracji przy stałym i zmiennym gradiencie hydraulicznym
- PN-B-04452: 2002 Geotechnika. Badania polowe.
- Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych – GDDP, Warszawa -1998