

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.02.03.01

WYKONANIE NASYPÓW

D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

**ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH NR 040157C I 040158C
RUDA – SZYNYCH**

1.2 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze nasypów przy wszystkich drogach w ramach realizacji zadania ROZBUDOWA DRÓG GMINNYCH NR 040157C I 040158C RUDA – SZYNYCH

1.4 Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w DM-00.00.00.

1.5 Nazwy i kody

Grupa robót:	45100000-8	Przygotowanie terenu pod budowę.
Klasa robót:	45110000-1	Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych, roboty ziemne.
Kategoria robót:	45111000-8	Roboty w zakresie burzenia, roboty ziemne.

1.6 Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej (ST) DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

2.1 Materiały do budowy nasypów

Grunty stosowane do budowy nasypów powinny spełniać wymagania normy PN-S-02205:1998 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” oraz wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość cząstek: większych od 120 mm mniejszych od 0,075 mm mniejszych od 0,02 mm	0 15 3	PN-88/B-04481
Kapilarności bierna H _{kb} , N,	< 1,0	PN-60/B-04493
Wskaźnik piaskowy WP, %,	> 35	PN-EN-933-8:2012 załącznik A

CBR po 4 dobach nasycania wodą, z obciążeniem 0,003 MPa, przy zagęszczeniu równym 95% wg normalnej metody Proctora: • wskaźnik CBR, % • pęcznienie, %	> 10 $< 0,5$	PN-S-02205:1998 załącznik A
Zawartość części organicznych I_{om} , % Z wyjątkiem piasków próchniczych dla których dopuszczalna I_{om}	$< 2\%$ $< 5\%$	PN-88/B-04481
Najmniejsza maksymalna gęstość pozorną szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora	$> 1,6 \text{ g/cm}^3$	PN-88/B-04481
Wskaźnik różnoziarnistości U	$> 3,0$	

Jako środki poprawiające parametry gruntów pochodzących z wykopu powinny być stosowane: doziarnienie gruntu lub spoiwa (wapno, cement, popioły lotne). Sposób poprawienia parametrów gruntu powinien zostać przedstawiony i zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru i Nadzór Autorski. Grunty po ulepszeniu powinny spełniać wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podane w tablicach 2,3,4 i 5.

Górna warstwa nasypu o miąższości 0,5 m powinna być wykonana z gruntów niewysadzinowych, niespoistych, dobrze zagęszczalnych, o współczynniku wodoprzepuszczalności $k \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ oraz wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 3,0$.

Grunt wbudowany w górną warstwę nasypu powinien spełniać powyższe wymagania dotyczące wskaźnika różnoziarnistości i współczynnika filtracji. Wartość wtórnego modułu odkształcenia może być traktowana jako kryterium ostateczne przydatności w przypadku warstw nasypów poza warstwą górną.

Na terenach zalewowych dolna warstwa nasypu do poziomu 0,5 m ponad górny poziom wody powinna być wykonana z gruntów niewysadzinowych, niespoistych, dobrze zagęszczalnych, o współczynniku wodoprzepuszczalności $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$ oraz wskaźniku piaszkowym powyżej 35. Materiał przeznaczony do wbudowania w nasyp musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 3.

Do wykonania robót można stosować:

- walce wibracyjne okołkowane i gładkie, walce ogumione, ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- spycharki i równiarki do formowania nasypu,
- beczkowóz z ciśnieniowym systemem natrysku do nawilżania gruntu sprzęt do spulchnienia gruntu dla celów przesuszenia,
- sprzęt do mieszania gruntów z dodatkami w celu jego ulepszenia.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4. Grunty pochodzące z wykopów zaleca się transportować bezpośrednio do miejsca wbudowania w nasyp i wbudowywać. W zależności od odległości transportu zaleca się użycie:

- spycharek,
- samochodów samowyładowczych,

Materiały pochodzące z dokopu należy transportować samochodami samowyładowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

5.1 Dokop

Miejsce dokopu powinno być zatwierdzone przez Inspektora Nadzoru po przedstawieniu mu wyników badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia bieżących badań kontrolnych gruntów celu potwierdzenia ich przydatności do robót ziemnych.

5.2 Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypów

Przed przystąpieniem do wykonywania nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w Dokumentacji Projektowej oraz w ST. Wykonawca przy użyciu widocznych palików w odstępach nie większych niż 50 m wyznaczy zarysy krawędzi nasypu. Przed przystąpieniem do wykonywania nasypów Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu o grubości 50 cm. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 2, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby wymaganie zostało spełnione.

Tablica 2. Wymagane zagęszczenie i nośność podłoża nasypów

	Wskaźnik zagęszczenia I_s pod nasypami o wysokości do 1,2 m	Wskaźnik zagęszczenia I_s pod nasypami o wysokości ponad 1,2 m	Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa]	
			Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Drogi o ruchu KR 5	0,97	0,95	30	40
Drogi o ruchu KR 3 - KR 4	0,97	0,95	30	40
Drogi o ruchu KR 1 - KR 2	0,95	0,95	40	30
Chodniki	0,92	0,92	30	40
Na wszystkich drogach - wskaźnik odkształcenia (stosunek modułów E_2 / E_1)				
• dla piasków, żwirów i pospółek ($P_r, P_s, P_d, \check{Z}, P_o$) przy wymaganiach, $I_s \geq 1,00$	< 2,2			
• dla piasków, żwirów i pospółek ($P_r, P_s, P_d, \check{Z}, P_o$) przy wymaganiach, $I_s < 1,00$	< 2,5			
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu ($\Pi, G, G\pi, I$)	< 2,0			
• dla gruntów różnoziarnistych ($\check{Z}_g, P_g, G_p, P_{og}, \Pi_p$)	< 3,0			

5.3 Wykonywanie nasypów

5.3.1 Zasady wykonywania nasypów przy wysokim poziomie wód gruntowych

W przypadku budowy nasypu na podłożu gliniastym lub o wilgotności przekraczającej tolerancje podane w PN-S 02205, oraz w miejscach, gdzie zostanie stwierdzona woda gruntowa na głębokości mniej niż 0,5 m poniżej terenu, dolną warstwę nasypu o grubości 50 cm należy wykonać z gruntów niespoistych, niewysadzinowych o $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$ m/s lub z gruntów ulepszonych spoiwem hydraulicznym.

5.3.2 Zagęszczanie nasypów

Nasypy będą wykonywane warstwami o odpowiedniej grubości. Po wyprofilowaniu i zagęszczeniu warstwy układana będzie warstwa następna. Po wykonaniu kolejnych warstw w ciągu dnia roboczego sprawdzone będzie zagęszczenie. Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy (kilka warstw dziennie) nastąpi po wykonaniu odpowiednich badań.

Grunty należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 3, 4 i 5. Jako poziom odniesienia dla tych wymagań należy przyjmować górną warstwę nasypu (powierzchnię robót ziemnych).

Gdy teren pod nasypem ma pochylenie większe od 1:5 należy wyciąć w podłożu stopnie o wysokości od 0,5 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku zgodnym z pochyleniem zbocza.

5.3.3 Poszerzenie nasypów

Poszerzenie nasypów należy wykonać szczególnie starannie, ze względu na możliwość poślizgu dobudowywanej części nasypu. Połączenie starego nasypu z nowodobudowywanym powinno odbywać się poprzez schodkowanie starego nasypu. W istniejącej skarpie należy wyciąć w stopnie o wysokości od 0,3 do 1 m, szerokość stopni należy przyjmować w granicach od 1 do 2,5 m, spadek powierzchni schodków powinien wynosić około 4 % w kierunku na zewnątrz.

5.4 Wykonywanie nasypów w niekorzystnych warunkach atmosferycznych

Nie zezwala się na wbudowywanie gruntów o nadmiernej wilgotności, zamarzniętych albo przemieszanych ze śniegiem lub lodem. Miejsce wykonywania robót ziemnych należy odwodnić przed zagęszczeniem.

Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, zaakceptowany przez Inżyniera.

W okresie opadów deszczu nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego.

Tablica 3. Wymagania dla zagęszczenia nasypów dróg o ruchu KR 3 - KR 4

Warstwa nasypu	Wskaźnik zagęszczenia I_s	Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Wymagania dla warstwy:			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	120	120
• od 20 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	60	100
• poniżej 120 cm od niwelety robót ziemnych	0,97	30	60
Powierzchniowa warstwa skarp	0,95	-	-
Wskaźnik odkształcenia $I_0 = E_2 / E_1$			
• dla piasków, żwirów i pospółek przy $I_s > 1,0$ przy $I_s < 1,0$		< 2,2 < 2,5	
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu ((II, G, G π , I)		< 2,0	
• dla gruntów różnoziarnistych (\dot{Z}_g , P $_g$, G $_p$)		< 3,0	
• grunty antropogeniczne		na podstawie badań poligonowych	

Tablica 4. Wymagania dla zagęszczenia pozostałych nasypów

Warstwa nasypu	Wskaźnik zagęszczenia I_s	Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Wymagania dla warstwy:			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	-	100
• od 20 do 120 cm poniżej niwelety robót ziemnych	0,97	60	60
• poniżej 120 cm od niwelety robót ziemnych	0,95	30	45
Powierzchniowa warstwa skarp	0,95	-	-
Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$			
• dla piasków, żwirów i pospółek (Po, Ps, Pd, Pr, Ż) przy $I_s > 1,0$ przy $I_s < 1,0$		< 2,2 < 2,5	
• dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (Π, Gπ, I G)		< 2,0	
• dla gruntów różnoziarnistych (Żg, Pg, Gp, Pog,)		< 3,0	
• grunty antropogeniczne		na podstawie badań poligonowych	

5.5 Skarpy nasypu

Skarpy nasypów powinny być uformowane z pochyleniem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Wymagane zagęszczenie powierzchniowej warstwy gruntu grubości 20 cm podano w tablicy 3, 4

Zabezpieczenie skarp przed erozją w czasie prowadzenie robót jest obowiązkiem Wykonawcy. Wszelkie uszkodzenia skarp powstałe w czasie prac oraz w okresie gwarancyjnym naprawi Wykonawca na własny koszt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

6.1 Ocena przydatności

Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp powinien być przebadany w zakresie podanym w tablicy 1 dla każdego miejsca poboru, w wątpliwych przypadkach i na polecenie Inspektora Nadzoru.

6.2 Sprawdzenie dokopu

Sprawdzenie dokopu powinno polegać na przeprowadzeniu badań i porównaniu ich z wymaganiami określonymi w punkcie 2. Badania należy przeprowadzać dla każdego dokopu, przy zmianie materiału w dokopie oraz na wniosek Inspektora Nadzoru

6.3 Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1 Zagęszczenie i nośność warstwy

Badanie wskaźnika zagęszczenia (I_s) należy wykonać zgodnie z BN-77/8931-12 Wskaźnik zagęszczenia, w obu warstwach podłoża (tj. na głębokości od 0 do 20 cm oraz od 20cm do 50 cm), należy sprawdzić nie rzadziej niż 1 raz na 1000 m² w odniesieniu do normalnej próby Proctora (metoda I lub II).

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wciskanego cylindra,
- metoda VSS,

Nośność podłoża należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych statycznych stosując płytę o średnicy 300 mm. Należy wykonać 1 badanie na 1500 m² układanych warstw. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B). Za zgodą Inżyniera dopuszcza się prowadzenie kontroli nośności, zagęszczania gruntów przy zastosowaniu metod alternatywnych, np. lekkiej płyty dynamicznej. 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. W przypadku badania lekką płytą dynamiczną Wykonawca powinien określić wymagany moduł dynamiczny i przedstawić Inspektorowi Nadzoru oraz Nadzorowi Autorskiemu do akceptacji.

Wykonawca zapewni dla laboratorium Zamawiającego przeciwwagę do przeprowadzania kontrolnych badań nośności wykonanej warstwy.

Zagęszczenie i nośność jest prawidłowe, jeżeli:

- $I_s \min \geq I_s \text{ wymagane}$,
- $I_o \min \leq I_o \text{ wymagane}$.

6.3.2 Dokładność wykonania nasypów

Dokładność wykonania nasypów należy sprawdzać z częstotliwością:

- na prostych co 200 mb,
- na łukach o $R \geq 100$ m co 100 m,
- na łukach o $R < 100$ m co 50 m,
- w miejscach występowania przekrojów poprzecznych,
- oraz w punktach budzących wątpliwości.

Dokładność wykonania nasypów powinna spełniać następujące wymagania:

- odchylenie osi korpusu drogowego od osi projektowanej ± 10 cm,
- różnica rzędnych od rzędnych projektowanych $+1$ cm, -3 cm,
- różnica szerokości korpusu od szerokości projektowanej ± 10 cm,
- nierówności na powierzchni korpusu (pomiar 3-metrwą łata) < 3 cm,
- spadki poprzeczne $\pm 1\%$,
- pochylenie skarp w stosunku do pochylenia projektowanego $\pm 15\%$,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3-metrwą łata) < 15 cm.

6.4 Postępowanie z wadliwie wykonanymi warstwami nasypu

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, jeżeli wykonane części nasypu nie będą spełniały wymagań niniejszych ST, wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z gruntów o odpowiednich właściwościach na jego koszt.

W przypadku niewystarczającego zagęszczenia warstwy Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej, wymieszać i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować na swój koszt nowy, odpowiedni materiał.

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest:

- 1 m³ (metr sześcienny) wykonanych nasypów.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 8.

Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na pisemny wniosek Wykonawcy na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 9.

Cena ryczałtowa nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- pozyskanie lub zakup gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego utrzymanie, odspojenie i załadunek materiału na środki transportowe i dowieszenie gruntu,
- wbudowanie i zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu w czasie trwania robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem nasypów i ich wzmocnieniem.
- Badania drgań podczas prowadzonych prac oraz badania zapylenia w ilościach pozwalających na prawidłową ocenę wyników w każdych warunkach

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 2. PN-88/B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 3. PN-EN 10248-1:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy. |
| 4. PN-EN 12063 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne. |
| 5. BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |