

D-02.03.01. WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1 Nazwa zadania

Zadanie „Rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 211 na odcinkach Nowa Dąbrowa – Puzdrowo i Mojusz - Kartuzy”.

1.2. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu i odbiorze nasypów wykonanych z gruntów pochodzących z wykopów lub z dokopu.

1.4. Informacje ogólne o terenie budowy

Informacje ogólne zawarto w D-M-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

Określenia podstawowe podano w D-M-00.00.00.

2. MATERIAŁY

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

2.1. Materiały do budowy nasypów

Do budowy nasypów należy stosować grunty, dla których wskaźnik różnoziarnistości wynosi co najmniej 3. Grunty o mniejszym wskaźniku różnoziarnistości można stosować warunkowo, jeżeli wstępne próby na odcinku doświadczalnym wykażą możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia.

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 1a.

Tablica 1a. Przydatność gruntów do wykonywania nasypów

Cecha gruntu	Wymaganie	Norma
Zawartość cząstek: większych od 120 mm	0	PN-88/B-04481
mniejszych od 0,075 mm	< 15	
mniejszych od 0,02 mm	< 3	
Kapilarności bierna Hkb, N,	< 1,0	PN-60/B-04493
Wskaźnik piaskowy WP, %,	> 35	PN-EN 933-8 zał. A
CBR po 4 dobach nasycania wodą, z obciążeniem 0,003 MPa, przy zagęszczeniu równym 95% wg normalnej metody Proctora:		
• wskaźnik CBR, %	> 10	PN-S-02205:1998
• pęcznienie, %	< 0,5	załącznik A
Zawartość części organicznych I _{om} , %	< 2%	PN-88/B-04481
Najmniejsza maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego w normalnym badaniu Proctora	> 1,6 g/cm ³	PN-88/B-04481
Wskaźnik różnoziarnistości U,	> 3,0	
Wskaźnik różnoziarnistości U, dla górnych warstw nasypu (o miąższości 0,5 m.)	≥ 5,0	

Grunt pochodzący z wykopu, w miarę możliwości, powinien być wykorzystany do budowy nasypów (pod warunkiem spełnienia podanych niżej wymagań). Jako brakujący materiał należy wykorzystać grunty mineralne z dokopu spełniające wymagania podane w tablicy 1a.

Grunt pochodzący z wykopów i nie spełniający wymagań podanych w tablicy 1a można stosować do budowy nasypów po uprzednim ulepszeniu go. Jako środki poprawiające parametry gruntów pochodzących z wykopu powinny być stosowane spoiwa hydrauliczne (wapno, cement, popioły lotne). Grunty po ulepszeniu powinny spełniać wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności podane w tablicy 1a.

Górna warstwa nasypu o miąższości 0,5 m powinna być wykonana z gruntów niewysadzinowych, niespoistych, dobrze zagęszczalnych, o współczynniku wodoprzepuszczalności $k \geq 6,0$ m/dobę. Istnieje możliwość ustalenia współczynnika filtracji na podstawie wzoru „amerykańskiego” USBSC.

Materiał przeznaczony do wbudowania w nasyp musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Do dolnych warstw nasypów poniżej strefy przemarzania w dobrych warunkach wodnych można wykorzystać morenowe piaski gliniaste lub gliny piaszczyste. Akceptacja powinna następować na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych gruntów.

Do dolnych warstw nasypów poniżej strefy przemarzania można zastosować grunty próchnicze po wcześniejszym ich ulepszeniu. Sposób ulepszeni gruntów próchniczych proponuje Wykonawca. Sposób ulepszeni powinien uzyskać akceptację Projektanta i Zamawiającego.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów przedstawia tablica 1.

Grunt do zasypania wykopów pod sieci uzbrojenia terenu

DO ZASYPYWANIA WYKOPÓW NIE MOŻE BYĆ UŻYTY GRUNT WYDOBYTY Z TEGO SAMEGO WYKOPU. WYKOPY NALEŻY ZASYPYWAĆ POSPÓLKĄ.

3. SPRZĘT

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

Do wykonania robót należy stosować:

- walce wibracyjne okołkowane i gładkie, walce ogumione, ubijaki mechaniczne do zagęszczania,
- spycharki, zgarniarki i równiarki do formowania nasypu,
- beczkowóz z ciśnieniowym systemem natrysku do nawilżania gruntu i sprzęt do wymieszania wody z gruntem,
- 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.

Sprzęt używany do wykonania każdego z elementów robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-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,
- zgarniarek,
- samochodów samowyładowczych,

Materiały pochodzące z dokopu należy transportować samochodami samowyładowczymi.

5. WYKONANIE ROBÓT

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

5.1. Dokop

5.1.1. Miejsce ukopu lub dokopu

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, Żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie

gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równolegle do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

5.1.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac. Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba Że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera.

Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego. Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza. Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

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 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby wymaganie zostało spełnione.

Tablica 3. Wymagane zagęszczenie podłoża nasypów

	Wskaźnik zagęszczenia I_s pod nasypami o wysokości do 2 m	Wskaźnik zagęszczenia I_s pod nasypami o wysokości ponad 2 m	Wtórny moduł odkształcenia E_2 [MPa]	
			Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Drogi o ruchu KR 5 – KR 6 (droga główna)	1,00	0,97	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	30	30
Chodniki	0,92	0,92	-	-

W przypadku gruntów zaliczanych do innych kategorii niż G1 należy zastosować wzmocnienie zgodnie z projektem konstrukcji nawierzchni.

W miejscach, w których Dokumentacja Projektowa nie przewiduje wzmocnienia lub przewiduje wzmocnienie i nie można osiągnąć wymaganych wartości Wykonawca zaprojektuje i wykona po uprzednim uzgodnieniu z Projektantem, dodatkowe wzmocnienie. Dodatkowe wzmocnienie zostanie określone podczas prowadzenia prac na podstawie badań wykonanych w tych miejscach.

Zakres wzmocnień podłoża nasypów jest orientacyjny. W trakcie prowadzenia prac należy doprecyzować zakres na podstawie stwierdzonych w czasie realizacji warunków gruntowych w podłożu, decyzje o zmianie wzmocnienia podłoża podejmuje Inżynier.

5.3. Wykonywanie nasypów

5.3.1. Zasady wykonywania nasypów przy wysokim poziomie wód gruntowych

W przypadku budowy nasypu na podłożu gliniastym 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.

5.3.2. Zagęszczanie nasypów

Grunty należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia podanego w tablicy 4, 5 lub 6. W celu uzyskania prawidłowego zagęszczenia nasypów należy je budować około 50 cm szerzej a do zagęszczenia warstw i wykonania nasypu lub jego części nadmiar gruntu należy usunąć.

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.

Tablica 4. Wymagania dla zagęszczenia nasypów drogi głównej wg BN-77/8931-12

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 (stabilizacja)	1,00	-	120
• od 20 do 200 cm poniżej niwelety robót ziemnych	1,00	100	100
• poniżej 200 cm od niwelety robót ziemnych	0,97	45	60
Powierzchniowa warstwa skarp	0,95	-	-

Wskaźnik odkształcenia $I_o = E_2 / E_1$

dla piasków, żwirów i pospólek przy $I_s \geq 1,0$ przy $I_s < 1,0$	$< 2,2$ $< 2,5$
dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)	$< 2,0$
dla gruntów różnoziarnistych (Żg, Pg, Gp)	$< 3,0$

Nasyp dla całej szerokości wykonać z materiału niespoistego należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,97 wg normalnej próby Proctowra.

Tablica 5. Wymagania dla zagęszczenia pozostałych nasypów dróg obciążonych ruchem KR3 – KR4 wg BN-77/8931-12

Warstwa nasypu	Wskaźnik zagęszczenia I_s	Wtórny moduł odkształcenia E2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Wymagania dla warstwy:			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)	1,00	-	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 $I_o = E2 / E1$			
dla piasków, żwirów i pospólek przy $I_s \geq 1,0$ przy $I_s < 1,0$		$< 2,2$ $< 2,5$	
dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		$< 2,0$	
dla gruntów różnoziarnistych (Żg, Pg, Gp)		$< 3,0$	

Tablica 6. Wymagania dla zagęszczenia pozostałych nasypów dróg obciążonych ruchem KR1 – KR2, ścieżkami rowerowymi oraz chodnikami wg BN-77/8931-12

Warstwa nasypu	Wskaźnik zagęszczenia I_s	Wtórny moduł odkształcenia E2 [MPa]	
		Grunty spoiste	Grunty niespoiste
Wymagania dla warstwy:			
• od 0 do 20 cm poniżej niwelety robót ziemnych (stabilizacja)	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 $I_o = E2 / E1$			
dla piasków, żwirów i pospólek przy $I_s \geq 1,0$ przy $I_s < 1,0$		$< 2,2$ $< 2,5$	
dla gruntów drobnoziarnistych o równym uziarnieniu (G)		$< 2,0$	
dla gruntów różnoziarnistych (Żg, Pg, Gp)		$< 3,0$	

Wymagania wilgotności dla gruntu

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

-w gruntach niespoistych	+0%, -2%
-w gruntach mało i średnio spoistych	+0%, -2%
-w mieszaninach popiołowo-żużlowych	+0%, -5%

Po zagęszczeniu nasypów należy je wyprofilować i nadać im kształt zgodny z projektem (np. spadki górnej powierzchni).

Można stosować płytę dynamiczną do bieżącej weryfikacji, po skalibrowaniu do płyty statycznej względem konkretnego materiału do wbudowywania.

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 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 przemieszczanych ze śniegiem lub lodem.

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.

5.5. Zasyпки obiektów inżynierskich

Jako materiał do zasypek mogą być stosowane: grunty stabilizowane cementem, żwiry, pospółki, piaski grubo- i średnioziarniste lub kruszywo łamane stosowane do podbudowy według ST D-04.04.02 „Podbudowa z kruszywa łamanego”.

Wskaźnik zagęszczenia zasypek powinien wynosić w całym przekroju co najmniej 1,00. Wskaźnik różnoziarnistości $U > 5$, współczynnik filtracji przy zagęszczeniu $I_s = 1,0 - k > 5 \text{ m/d}$

Zasyпки wykopów nad instalacjami do wysokości 1 m ponad obudowę przewodu należy zagęszczać tylko lekkim sprzętem zagęszczającym.

5.6. Skarpy nasypu

Skarpy nasypów powinny być uformowane z pochyleniem zgodnym z Dokumentacją Projektową. Wymagane zagęszczenie powierzchniowej warstwy gruntu grubości 20 cm podano w tablicy 4, 5 lub 6.

Zabezpieczenie skarp przed erozją w czasie prowadzenia robót jest obowiązkiem Wykonawcy. Wszelkie uszkodzenia skarp powstałe w czasie prac oraz w okresie gwarancyjnym naprawi Wykonawca w sposób uzgodniony z Inżynierem.

5.7. Zbrojenie wysokich nasypów

Nasypy wysokie zostały wzmocnione poprzez wykonanie zbrojenia. Wzmocnienia powinny być wykonane wg następujących zasad:

1. Przed przystąpieniem do prac należy usunąć humus i wyprofilować podłoże do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłeń. W przypadku wzmocniania podstawy nasypu należy wykonać wzmocnienie.
2. Do zbrojenia nasypu stosowane są geotkaniny opisane w punkcie 2. Szczegółową lokalizację geotkanin podano na przekrojach poprzecznych.
3. Pasma geosyntetyku należy układać prostopadle do lica skarpy nasypu. Wbudowywanie pasm geosyntetyków równoległe do lica skarpy jest niedopuszczalne. Długość, rodzaj i rzędna wbudowania pasm geosyntetyków powinna być zgodna z Dokumentacją Techniczną dla danego przekroju.
4. Pasma geotkaniny należy układać w sposób umożliwiający zebranie nadmiaru nasypu oraz końcowe profilowanie powierzchni skarp. Aby nie było problemów z wyciąganiem geotkaniny jej układanie należy zakończyć w odległości około 15 - 25 cm od projektowanego lica skarpy.
5. Pasma geotkaniny są układane z zakładem sąsiednich pasm równym 0,3 m.
6. Na rozłożonej pierwszej warstwie geotkaniny (poziom ułożenia zgodnie z projektem) należy ułożyć w jednej lub w kilku warstwach grunt nasypowy i zagęścić go do wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s . Poziom zaznaczony na rysunkach jest orientacyjny, dopuszcza się odchylenia od podanego poziomu, przy zachowaniu odpowiedniego rozstawu pomiędzy warstwami zbrojenia.
7. Należy wbudowywać kolejne warstwy zbrojenia oraz gruntu w sposób analogiczny jak warstwę pierwszą.
8. Grunt nasypowy powinien być układany z zastosowaniem ładowarki lub koparki. Należy zwrócić uwagę aby nie dopuścić do uszkodzeń geosyntetyku. Nie dopuszcza się ruchu pojazdów i sprzętu budowlanego bezpośrednio po geotkaninie przed rozłożeniem warstwy gruntu nasypowego. Parametry gruntu:
 - a. Gęstość objętościowa: 18 kN/m^3
 - b. Kąt tarcia wewnętrznego: 32°
 - c. Spójność: 0 kPa
9. Ruch pojazdów jest możliwy po ułożeniu na geosyntetyku warstwy gruntu nasypowego o grubości co najmniej 20 cm. Sprzęt zagęszczający może pracować na całej szerokości warstwy gruntu nasypowego, do jej skraju.

Podane w projekcie rzędne wysokościowe wbudowywania geosyntetyków są wartościami zalecanymi, dopuszcza się niewielkie odstępstwa od tych wartości dochodzące do 10 – 15 cm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

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

6.1. Ocena przydatności gruntu

Grunt przeznaczony do wbudowania w nasyp powinien być przebadany w zakresie niezbędnym do ich właściwej oceny, dla każdego miejsca poboru, w wątpliwych przypadkach i na polecenie Inżyniera. Badania powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż raz na 3000 m³ robót ziemnych na całość robót. Każde badanie powinno określać:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,

- zawartość części organicznych, metodą Tiurina bądź wg normy PN-B-04481:1988
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-B-933-8:2015,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności wg wzoru „amerykańskiego” USBSC z krzywej uziarnienia, bądź alternatywnie PN-B-04492:1955 – tam gdzie jest to wymagane.

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 Inżyniera.

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Zagęszczenie i nośność warstwy

Częstotliwość badań wskaźnika zagęszczenia I_s lub wtórnego modułu odkształcenia E_2 powinna wynosić minimum 3 pomiary w przekroju poprzecznym co 50 m.

Mogą być stosowane następujące metody badania zagęszczenia:

- metoda wolunometru,
- metoda wciskanego cylindra (za zgodą Inżyniera).

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera i Projektanta można rozważyć możliwość zastosowania sondy DPL do badania zagęszczania dla gruntów drobno i średnioziarnistych.

W zależności od zmienności gruntu Wykonawca uzgodni z Inżynierem częstotliwość wyznaczania maksymalnej gęstości szkieletu gruntowego i optymalnej wilgotności w badaniu Proctora. Nośność podłoża należy sprawdzać metodą obciążeń płytowych statycznych stosując płytę o średnicy 300 mm. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-S-02205:1998 (załącznik B). Dopuszcza się. Za zgodą Inżyniera, badania płytą dynamiczną, pod warunkiem wykalibrowania jej z badaniem płytą statyczną.

Zagęszczenie i nośność są prawidłowe, jeżeli:

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

W przypadku braku spełnionych wymagań Wykonawca musi przeprowadzić zabiegi, po których wyniki będą pozytywne.

6.3.2. Dokładność wykonania nasypów

W przypadku rzędnych wysokościowych dla dróg klasy GP należy je określać w siatce nie większej niż 10 m x 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych w osi jezdni oraz rzędnych obu krawędzi jezdni.

Dokładność wykonania nasypów należy sprawdzać z częstotliwością:

- na prostych co 50 m,
- na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m,
- na łukach o $R < 100$ m co 25 m,
- w miejscach występowania przekrojów poprzecznych, oraz we wszystkich 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 $\pm 10\%$,
- nierówności na powierzchni skarp (pomiar 3-metrwą łata) < 10 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.

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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 m^3 (metr sześcienny) wykonanych nasypów oraz 1 m^2 (metr kwadratowy) wbudowanej geotkaniny.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena 1 m^3 nasypu obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,

- oznakowanie robót,
- pozyskanie lub zakup gruntu z ukopu lub/i dokopu, jego utrzymanie, odspojenie i załadunek materiału na środki transportowe i dowiezienie gruntu,
- formowanie nasypów z gruntu z dokopu,
- formowanie nasypów z gruntu z wykopu,
- wykonanie nasypu górnego,
- doprowadzenie gruntu z wykopów do wilgotności optymalnej (osuszenie gruntu z wykopów w sposób naturalny lub chemiczny, grunt przesuszony należy polewać wodą),
- uszlachetnienie (ulepszenie) gruntu z wykopów spoiwami lub innymi środkami,
- zagęszczenie nasypów,
- wykonanie schodkowania istniejących skarp,
- wyrównanie powierzchni nasypów, rowów i skarp,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu robót,
- zabezpieczenie skarp przez rozmywaniem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- 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.

Cena 1 m² ułożonej geotkaniny obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i transport geotkaniny,
- ułożenie geotkaniny,
- przeprowadzenie pomiarów i badań
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wbudowaniem geotkaniny w nasyp.

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 10248-2:1999 | Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.
Tolerancje kształtu i wymiarów. |
| 5. PN-EN 12063 | Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.
Ścianki szczelne. |
| 6. PN-60/B-04493 | Kapilarność bierna |
| 7. PN-EN 933-8 zał. A | Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 8:
Ocena zawartości drobnych cząstek -- Badanie wskaźnika piaskowego |

8. BN-77/8931-12

Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu