

D – 02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE

Spis treści.....	2
1.0 Wstęp	3
1.1 Przedmiot STWiORB.....	3
1.2 Zakres Robót objętych STWiORB	3
1.4. Określenia podstawowe.....	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót	4
2.0 MATERIAŁY	4
2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	4
2.2 Podział gruntów	4
2.3 Zasady wykorzystania gruntów z wykopów do budowy nasypów	4
2.4 Geosyntetyki	5
3.0 SPRZĘT	6
3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	6
3.2 Sprzęt do robót ziemnych w gruntach nieskalistych.....	6
3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków.....	6
4.0 TRANSPORT	6
4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu	6
4.2 Transport gruntów	6
4.3. Transport i składowanie geosyntetyków	6
5.0 WYKONANIE ROBÓT.....	6
5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót.....	6
5.2 Zgodność wykonania robót ziemnych z dokumentacją	6
5.3 Dokładność wykonania wykopów i nasypów	6
5.4. Odwodnienia pasa robót ziemnych	6
5.5. Odwodnienie wykopów	6
5.6. Rowy	7
5.6 Układanie geosyntetyków	7
6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	7
6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	7
6.2 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych	7
6.2.1 Sprawdzenie odwodnienia	7
6.2.2 Sprawdzenie jakości wykonania robót	7
6.3 Badania do odbioru korpusu ziemnego.....	7
6.4. Badania geosyntetyków	8
6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami.....	8
7.0 OBMIAR ROBÓT.....	8
7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót.....	8
7.2. Obmiar robót ziemnych	8
8.0 ODBIÓR ROBÓT	8
8.1 Ogólne zasady odbioru robót	8
8.2 Zasady odbioru robót ziemnych	8
9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI	8
9.1 Ustalenia ogólne	8
9.2 Cena jednostki obmiarowej	8
10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE	8

D - 02.00.01 ROBOTY ZIEMNE. WYMAGANIA OGÓLNE**1.0 Wstęp****1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót (STWiORB) „D - 02.00.01. – Roboty ziemne. Wymagania Ogólne” są wymagania dotyczące wykonania i odbioru liniowych robót ziemnych które zostaną wykonane w ramach realizacji zawartej Umowy.

Wspólny słownik zamówień (CPV)

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.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB „D-02.00.01.Roboty ziemne i wzmocnienie podłoża. Wymagania ogólne” należy stosować jako dokument przetargowy i kontraktowy do wykonania robót związanych z wykonaniem liniowych robót ziemnych przy realizacji Robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w STWiORB „D - 02.00.01. – Roboty ziemne. Wymagania Ogólne” dotyczą zasad prowadzenia i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg powiatowych i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych,
- budowę nasypów drogowych,
- pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu,
- instalacja geosyntetyku

UWAGA: zakres występowania robót wykazanych powyżej zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacjach TWiORB wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- 1.4.1. **Bagno** - grunt organiczny nasycyony wodą, o małej nośności, charakteryzujący się znacznym i długotrwałym osiadaniem pod obciążeniem,
- 1.4.2. **Budowla drogowa** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia,
- 1.4.3. **Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.
- 1.4.4. **Geosyntetyk** – płaski materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z tworzyw sztucznych stosowany w kontakcie z gruntem lub kruszywem,
- 1.4.5. **Geowłóknina separacyjna (rozdzielająca)** – materiał geotekstylny, wykonany z włókien polimerowych połączonych mechanicznie - w wyniku igłowania (lub przesywania) lub termicznie w wyniku zgrzewania.
- 1.4.6. **Górna warstwa nasypu** – nasyp znajdujący się w obrębie obliczeniowej głębokości przemarzania, na którym wykonano warstwę konstrukcji nawierzchni. Wykonany z gruntów niewysadzinowych lub stabilizowanych hydraulicznie.
- 1.4.7. **Grunt** – materiał powstały w wyniku procesów geologicznych (naturalnych) lub antropogenicznych, składający się z 3 faz: stałej, ciekłej i gazowej.
- 1.4.8. **Grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony w punkcie 1.4.12 jako grunt skalisty,
- 1.4.9. **Grunt organiczny** – grunt z zawartością substancji organicznej większą od 2,0 %
- 1.4.10. **Grunt skalisty** - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie R_c ponad 0,2 MPa; wymaga użycia środków wybuchowych albo narzędzi pneumatycznych lub hydraulicznych do odspojenia,
- 1.4.11. **Grupa nośności podłoża gruntowego nawierzchni** – klasyfikuje nośność podłoża gruntowego nawierzchni w zależności od rodzaju i stanu gruntu podłoża, warunków wodnych w podłożu, wysadzinowości gruntu oraz od charakterystyki korpusu drogowego. Występują cztery grupy nośności podłoża gruntowego oznaczone symbolami: G1, G2, G3, G4. Mogą wystąpić warunki nieodpowiadające żadnej grupie nośności podłoża.
- 1.4.12. **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów,
- 1.4.13. **Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.
- 1.4.14. **Miejsce zerowe robót ziemnych (przekrój zerowy robót ziemnych)** - granica pomiędzy nasypem i wykopem. Przekrój przejściowy, w którym powierzchnie nasypu i wykopu w przekroju poprzecznym są równe (charakter robót ziemnych zmienia się z wykopu na nasyp lub odwrotnie)
- 1.4.15. **Moduł odkształcenia gruntu** – wielkość charakteryzująca nośność na powierzchni warstwy gruntu lub materiału antropogenicznego, badana zgodnie z Załącznikiem 2 (procedura według PN-S-02205, załącznik B), określana według wzoru:

$$E_i = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} * D$$

gdzie:

E_i - moduł odkształcenia gruntu [MPa]

Δp - przyrost obciążenia jednostkowego [MPa],

Δs - przyrost osiadania odpowiadający przyrostowi obciążenia jednostkowego [mm]

D - średnica płyty [mm]

- 1.4.16. **Nasyp** – budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego poprzez wbudowanie materiału nasypowego w kontrolowany sposób polegający na układaniu i zagęszczaniu kolejnych warstw powyżej powierzchni terenu
- 1.4.17. **Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m,
- 1.4.18. **Nasyp średni** - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m,
- 1.4.19. **Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m,
- 1.4.20. **Niweleta robót ziemnych** (spód konstrukcji nawierzchni) - poziom górnej powierzchni materiału nasypowego w nasypie lub poziom górnej powierzchni gruntu rodzimego w wykopie lub poziom górnej powierzchni warstwy ulepszonego podłoża nawierzchni, o ile taka warstwa występuje.
- 1.4.21. **Odkład** - miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a nie wykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

- 1.4.22. **Pochylenie skarpy lub zbocza** – kąt nachylenia powierzchni skarpy lub zbocza do rzutu poziomego skarpy lub zbocza
- 1.4.23. **Podłoże nawierzchni** – grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania
- 1.4.24. **Roboty ziemne** – termin oznaczający wszystkie czynności związane z odpajaniem, selekcjonowaniem, przemieszczaniem, profilowaniem, ulepszeniem oraz zagęszczaniem gruntów lub materiałów antropogenicznych
- 1.4.25. **Rów przydrożny** (boczny) – rów biegnący wzdłuż drogi, służący do odprowadzenia wody z korony drogi, skarp lub przyległego terenu
- 1.4.26. **Rów stokowy** – rów służący do zbierania i odprowadzania wody spływającej ze zbocza, wykonany ponad skarpą wykopu
- 1.4.27. **Ukop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone w obrębie pasa robót drogowych,
- 1.4.28. **Wilgotność** – stosunek masy wody zawartej w próbce do masy szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego.
- 1.4.29. **Wilgotność optymalna** – wilgotność gruntu lub materiału antropogenicznego, w której użycie konkretnej energii zagęszczania powoduje uzyskanie maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu

- 1.4.30. **Wskaźnik jednorodności uziarnienia (różnoziarnistości)** – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

w którym:

d₆₀ - wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 60% masy próbki wysuszonej [mm],

d₁₀ - wymiar cząstek, których masa wraz z mniejszymi stanowi 10% masy próbki wysuszonej [mm]

- 1.4.31. **Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu lub materiału antropogenicznego, określona wg wzoru:

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 [9], (Mg/m³),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego lub materiału antropogenicznego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m³).

- 1.4.32. **Wskaźnik odkształcenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_o = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

E₁ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy,

E₂ - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórny obciążeniu badanej warstwy

- 1.4.33. **Wykop** - budowla ziemna wykonana w obrębie pasa drogowego, w postaci odpowiednio ukształtowanej przestrzeni powstałej w wyniku usunięcia z niej gruntu,
- 1.4.34. **Wykop płytki** - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m,
- 1.4.35. **Wykop średni** - wykop, którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m,
- 1.4.36. **Wykop głęboki** - wykop, którego głębokość przekracza 3 m,
- 1.4.37. **Wysadzina** - przemieszczenie ku górze gruntu lub pala
- 1.4.38. **Wysokość nasypu lub głębokość wykopu** – różnica rzędnej terenu i rzędnej niwelety robót ziemnych wyznaczona w osi drogi
- 1.4.39. **Zagęszczanie** – zwiększanie gęstości objętościowej szkieletu gruntu lub materiału antropogenicznego z zastosowaniem procesu mechanicznego, w celu uzyskania wymaganych właściwości korpusu ziemnego lub pojedynczej warstwy

Wszystkie inne określenia użyte w niniejszych STWiORB a nie zdefiniowane powyżej, posiadające definicje legalne w obowiązujących przepisach prawa, stosuje się odpowiednio.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

2.0 MATERIAŁY

Zastosowanie wszelkich Materiałów zgodnie z zamierzonym zastosowaniem i wymaganiami STWiORB do wykonania Robót powinno zapewnić wykonanie Projektu wg przygotowanej Dokumentacji.

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania, przechowywania i składowania podano w STWiORB D - 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2 Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje Tablica 1.

Podział gruntów pod względem przydatności do budowy nasypów podano w STWiORB D-02.03.01 Roboty ziemne. Wykonanie nasypów pkt 2.

2.3 Zasady wykorzystania gruntów z wykopów do budowy nasypów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów.

Grunty i materiały przydatne do budowy nasypów, określone w STWiORB D-02.03.01 „Roboty ziemne. Wykonywanie nasypów”, pkt. 2.2, mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem lub poleceniem Inspektora Nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inspektora Nadzoru wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych Umową, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora Nadzoru. Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, określone w STWiORB D-02.03.01 „Roboty ziemne. Wykonywanie nasypów”, pkt. 2.2, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład.

Sposób zagospodarowania gruntów wraz z miejscem odkładu, gruntów przeznaczonych na odkład proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektora Nadzoru.

W przypadku występowania odkładu na terenie prywatnym Wykonawca powinien przedstawić i przekazać Zamawiającemu oświadczenie wystawione przez Właściciela terenu o przyjęciu tego gruntu na swoim terenie i złożenia tego gruntu na odkład bez dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego. Oświadczenie powinno zawierać, dane właściciela terenu, datę wystawienia oświadczenia oraz wskazywać miejsce odkładu (np. przez współrzędne GPS) nr działki.

Inspektor Nadzoru może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Wyboru gruntów i materiałów do budowy nasypów lub innych warstw nawierzchni (np. warstwy odsączającej, warstwy mrozoochronnej) należy dokonywać z uwzględnieniem wymagań podanych w Tablicy 1.

Przydatność gruntów z wykopów do budowy nasypów we wstępnej fazie powinna zostać oceniona makroskopowo, natomiast przeznaczenie ich do dedykowanej warstwy powinno odbyć się na podstawie oznaczenia parametrów istotnych dla warstwy i roli jaką pełni np. (wodoprzepuszczalność, wskaźnik różnoziarnistości, wskaźnik CBR, wskaźnik piaszkowy, kapilarność bierna, zawartość cząstek < 0,0063 i < 0,02).

W celu prawidłowego wbudowania tj. uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia i nośności warstwy, powinna zostać określona także wilgotność optymalna. Po przedstawieniu badań Inspektorowi Nadzoru i za zgodą Inspektora Nadzoru (po stwierdzeniu zgodności parametrów z wymaganiami ST) nastąpi wbudowanie w dedykowaną warstwę.

W przypadku kiedy oznaczone parametry gruntu nie wykażą przydatności do wbudowania w nasyp to grunt można poddać zabiegowi technologicznemu, który poprawi te właściwości do wymaganych Dokumentacją projektową. Wykonawca dokona wyboru technologii, w porozumieniu z Zamawiającym uwzględniającej warunki wykonania i posiadane materiały. Do wybranej technologii Wykonawca opracuje Programem Zapewnienia Jakości i zgodni z Inspektorem Nadzoru.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości/norma badania	Jednostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Rodzaj gruntu Wg PN-88/B-04481		<ul style="list-style-type: none"> rumosze niegliniaste żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny żużel nierozpadowy 	<ul style="list-style-type: none"> piasek pylasty zwietrzelnina gliniasta rumosze gliniaste żwir gliniasty pospółka gliniasta 	mało wysadzinowe <ul style="list-style-type: none"> głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła – ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe <ul style="list-style-type: none"> piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, glina, glina pylasta ił warwowy
2	Zawartość cząstek ≤ 0,063 mm ≤ 0,02 mm Wg PN-88/B-04481	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H_{kb} Wg PN-60/B-04493	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaszkowy WP Wg BN-64/8931-01		> 35	od 25 do 35	< 25
5	Wskaźnik wodoprzepuszczalności Wg BN-55/B-04492 dla $l_s=1,0$	cm/s (m/dobę)	Warstwa odsączająca > 0,0093 (8,0) Warstwa mrozoochronna > 0,0058 (5,0)	-	-
6	Wskaźnik CBR, co najmniej Wg PN-S02205:1998.Załącznik B*	%	20	-	-

* oznaczenia właściwości można dokonać także wg normy PN-EN 13286-47

2.4 Geosyntetyki

Jeżeli w dokumentacji projektowej występują geosyntetyki to powinny być materiałem odpornym na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Geosyntetyk powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geosyntetyków powinny być zgodne z PN-EN ISO 9862 i Dokumentacją Projektową.

Każda rolka geosyntetyku powinna posiadać etykietkę zawierającą następujące dane:

- nazwa producenta
- adres producenta
- oznaczenie wyrobu
- data produkcji
- numer rolki
- wymiary w rolce : długość, szerokość

- ciężar rolki
- oznakowanie znakiem CE

Oznaczenie rolki powinno być zgodne z wymaganiami z Europejską Oceną Techniczną lub PN-EN 13249.

Warunki składowania i przechowywania geosyntetyku powinny być zgodne z wymaganiami Producenta. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi.

3.0 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D- 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

3.2 Sprzęt do robót ziemnych w gruntach nieskalistych

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, koparki do gruntów nawodnionych, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.)
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.)
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.)
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.)
- sprzęt do ręcznego odspajania gruntów.

3.3. Sprzęt do przenoszenia i układania geosyntetyków

Do przenoszenia i układania geosyntetyków Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta. Wykonawca nie powinien stosować sprzętu mogącego spowodować uszkodzenie układanego materiału.

4.0 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D- 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

4.2 Transport gruntów

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju gruntu/materiału, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajności środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowania gruntu (materiału).

Zwiększenie odległości transportu ponad odległości lub/i wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inspektora Nadzoru w uzgodnieniu z Zamawiającym.

4.3. Transport i składowanie geosyntetyków

Wykonawca powinien zadbać, aby transport, przenoszenie, przechowywanie i zabezpieczanie geosyntetyków były wykonywane w sposób nie powodujący mechanicznych lub chemicznych ich uszkodzeń.

Wykonawca powinien także dostosować wszelkie warunki transportu i składowania do zaleceń Producenta w przypadku ich występowania.

Geosyntetyki wrażliwe na światło słoneczne powinny pozostawać zakryte w czasie od ich wyprodukowania do wbudowania.

5.0 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D- 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

UWAGA: Przed rozpoczęciem robót ziemnych Wykonawca dokona obmiaru terenu po zdjęciu warstwy humusu.

5.2 Zgodność wykonania robót ziemnych z dokumentacją

Roboty ziemne powinny być prowadzone i wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami STWiORB D-02.01.01 "Roboty ziemne. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych" i STWiORB D-02.03.01 "Roboty ziemne. Wykonanie nasypów".

5.3 Dokładność wykonania wykopów i nasypów

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 10 cm.

Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać $+1$ cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamania w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości wyrażonej tangensem kąta.

Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać ± 10 cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

5.4. Odwodnienia pasa robót ziemnych

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

5.5. Odwodnienie wykopów

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku

gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odszpajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

W przypadku, gdy w górnej części podłoża występują grunty o współczynniku filtracji $k_{10} \leq 10^{-5} \text{ m/s}$, powierzchnię podłoża należy wykonać ze spadkami poprzecznymi od 3% do 5% w celu odwodnienia podłoża.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

W przypadku nieprawidłowego odwodnienia wykonywanych robót ziemnych i pogorszenia grupy nośności podłoża Wykonawca na swój koszt doprowadzi podłoże do grupy nośności określonej przez Projektanta.

5.6. Rowy

Jeżeli występują w Dokumentacji Projektowej rowy boczne i/lub rowy stokowe to powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

Szerokość dna i głębokość rowu nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż $\pm 5 \text{ cm}$.

Dokładność wykonania skarp rowów powinna być zgodna z określoną dla skarp wykopów w STWiORB D-02.01.01. Roboty ziemne. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

5.6 Układanie geosyntetyków

Geosyntetyki należy układać łącząc je na zakład zgodnie z dokumentacją projektową i SST. Jeżeli dokumentacja projektowa i SST nie podają inaczej, przylegające do siebie arkusze lub pasy geosyntetyków należy układać z zakładem (i kotwieniem) zgodnie z instrukcją producenta lub decyzją projektanta.

W przypadku uszkodzenia geosyntetyku, należy w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru, przykryć to uszkodzenie pasami geosyntetyku na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego.

Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Geosyntetyków nie należy naciągać lub powodować ich zawieszania na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. Nie dopuszcza się ruchu maszyn budowlanych bezpośrednio na ułożonych geosyntetykach. Należy je przykryć gruntem nasypowym niezwłocznie po ułożeniu.

6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

6.2 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

6.2.1 Sprawdzenie odwodnienia

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5 STWiORB D-02.00.01 Roboty ziemne. Wymagania ogólne oraz z Dokumentacją Projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsięków wodnych.

6.2.2 Sprawdzenie jakości wykonania robót

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w punkcie 6 STWiORB D-02.01.01 Roboty ziemne. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych oraz STWiORB D-02.03.01 Roboty ziemne. Wykonanie nasypów.

6.3 Badania do odbioru korpusu ziemnego

6.3.1 Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz wymagania i tolerancje

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz wymagania i tolerancje do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
	1	2
1.	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100 \text{ m}$ co 50 m na łukach o $R < 100 \text{ m}$ oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.
2.	Pomiar szerokości dna rowów	
3.	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4.	Pomiar pochylenia skarp	
5.	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6.	Pomiar równości skarp	
7.	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200m oraz w punktach wątpliwych
8.	Badanie zagęszczenia gruntu ⁽¹⁾	Wskaźnik zagęszczenia należy oznaczać w jednym punkcie na dziennej działce roboczej dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na każde 1000 m ² warstwy
9.	Nośność (moduł odkształcenia), Wskaźnik odkształcenia ⁽²⁾	Moduł odkształcenia (E_1 , E_2) należy oznaczać w jednym punkcie na dziennej działce roboczej lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na każde 1000 m ²

(1) w przypadku gruntów, dla których nie można oznaczyć wskaźnika zagęszczenia wg normy BN-77/8931-12 to należy oznaczyć wskaźnik odkształcenia (określenie wg punktu 1.4.32.) wg pkt 5.4.4 STWiORB D-02.01.01 Roboty ziemne. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych oraz STWiORB D-02.03.01 Roboty ziemne. Wykonanie nasypów.

(2) Tam gdzie jest wymagane jego określenie na podstawie zapisów Dokumentacji Projektowej

UWAGA: Minimalną częstotliwość badań należy dobrać do ilości wykonywanych robót tj. do miar (długość, powierzchnia) podanych w Tablicy 2.

6.3.1.1 Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $\pm 10 \text{ cm}$.

6.3.1.2 Szerokość dna rowów

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.1.3 Rzędne powierzchni korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

6.3.1.4 Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

6.3.1.5 Równość powierzchni korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

6.3.1.6 Równość skarp

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać ± 10 cm.

6.3.1.7 Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

6.3.1.8 Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 [9] powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4].

6.3.1.9 Moduł odkształcenia, Wskaźnik odkształcenia

Moduł odkształcenia/Wskaźnik odkształcenia gruntu określony zgodnie z PN-S-02205.Zał.B [4] powinien być zgodny z projektowanym dla odpowiedniej kategorii ruchu.

6.4. Badania geosyntetyków

Przed zastosowaniem geosyntetyków w robotach ziemnych, Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru świadectwa stwierdzające, iż zastosowany geosyntetyk odpowiada wymaganiom projektowym i zachowa swoje właściwości w kontakcie z materiałami, które będzie oddzielać lub wzmacniać przez okres czasu nie krótszy od podanego w dokumentacji projektowej i STWiORB.

6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone.

Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora Nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor Nadzoru w uzgodnieniu z Zamawiającym może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość w przypadku zastosowania materiałów o niższych parametrach aniżeli wymagane.

7.0 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Obmiar robót ziemnych

Jednostka obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

8.0 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

8.2 Zasady odbioru robót ziemnych

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

9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Zakres czynności objętych ceną jednostkową podano w STWiORB D-02.01.01. Roboty ziemne. Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych. oraz STWiORB D-02.03.01 Roboty ziemne. Wykonanie nasypów pkt 9.

10.0 PRZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|----|-------------------|---|
| 1 | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| 2 | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów |
| 3 | PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej |
| 4 | PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania |
| 5 | PN-EN ISO 10318-1 | Geosyntetyki -- Część 1: Terminy i definicje |
| 6 | PN-EN ISO 10318-2 | Geosyntetyki -- Część 2: Symbole i piktogramy |
| 7 | PN-EN ISO 9862 | Geosyntetyki -- Pobieranie próbek laboratoryjnych i przygotowywanie próbek do badań |
| 8 | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 9 | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 10 | BN-77/8931-12 | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 11 | BN-55/B-04492 | Badania właściwości fizycznych. Oznaczenie wskaźnika wodoprzepuszczalności |

ZDP KARTUZY