

D-02.01.01B WZMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE ZA POMOCĄ WARSTWY Z KRUSZYWA WYSELEKCJONOWANEGO ORAZ GEOSIATKI

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze wzmocnieniem powierzchniowym za pomocą warstwy z kruszywa wyselekcjonowanego i geosiatki w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 690 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku CIECHANOWIEC – SIEMIATYCZE.

1.2. ZAKRES STOSOWANIA ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych z wykonywaniem wzmocnienia powierzchniowego za pomocą warstwy kruszywa klasyfikowanego i geosiatki. Wzmocnienie zostanie wykonane pod warstwami drogowymi, na warstwie nasypu odcciążającego z lekkiego kruszywa ceramicznego, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Określenia podane w Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są zgodne z odpowiednimi normami i określeniami podanymi w Specyfikacji Technicznej **D-M-00.00.00 - "Wymagania Ogólne" pkt. 1.4.**

1.4.1. Umocnienie podłoża kruszywem naturalnym i geosiatką – umocnienie podłoża nasypów konstrukcjami z kruszywa naturalnego i geosiatki.

1.4.2. Kruszywo - ziarnisty materiał stosowany w budownictwie. Kruszywo może być naturalne, sztuczne lub z recyklingu

1.4.3. Kruszywo naturalne - kruszywo pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce

1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji **D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 1.5.**

2. MATERIAŁY

2.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w Specyfikacji **D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne", pkt. 2.**

2.2. GEOSIATKA

Rodzaj geosiatki i jej właściwości powinny odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej.

Stosowane materiały muszą być dopuszczone do obrotu na podstawie ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. nr 92, poz. 881 z 2004r) wraz z nowelizacjami, a także na podstawie przepisów wykonawczych do tej ustawy. Materiały muszą być przeznaczone do budowli drogowych, ponadto muszą zostać zatwierdzone przez Inżyniera.

Metody badania poszczególnych parametrów geosiatki powinny być określone na podstawie wymagań zawartych w normie PN-EN 13249.

Do wykonania wzmocnienia zostanie zastosowana geosiatka dwukierunkowa z polipropylenu o wytrzymałości 30x30 kN/m. Geosiatka powinna być odporna na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie powinna być wrażliwa na hydrolizę, powinna być odporna na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad. Nie może podlegać biodegradacji.

Parametry wytrzymałościowe geosiatki podano w tablicy 1.

Tablica 1. Parametry geosiatki

Parametr	Wartość	Metoda badania
Wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż i wszerz	≥ 30 kN/m	PN ISO 10319
Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym	≤ 12 %	PN ISO 10319
Siła przejmowana przy odkształceniu 2%	≥ 10 kN/m	PN ISO 10319
Siła przejmowana przy odkształceniu 5%	≥ 20 kN/m	PN ISO 10319

Producent geosiatek dostarczy wartości wytrzymałości obliczeniowych potwierdzone certyfikatem niezależnej jednostki badawczej.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosiatek. Podczas przechowywania należy chronić materiały przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

2.3. KRUSZYWO

Jako materiał zasypowy dla warstw zbrojonych geosiatkami należy zastosować kruszywo naturalne 0/31.5mm o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$ oraz wodoprzepuszczalności $K \geq 8$ m/d. Materiał winien być wolny od materiałów organicznych lub innych zanieczyszczeń.

Grunty przeznaczone do wykonania wzmocnienia muszą ponadto spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren powyżej 2 mm - minimum 40%,
- zawartość ziaren powyżej 10 mm - minimum 20%,
- zawartość ziaren poniżej 0.075 mm - maksymalnie 15%.

3. SPRZĘT

3.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA WZMOCNIENIA

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do układania geosiatek układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosiatki ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp. (choć w większości przypadków układanie geosiatki może odbywać się ręcznie),
- do wykonania robót ziemnych ładowarki, koparki, równiarki, walce, płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne itp. odpowiadające wymaganiom ST D-02.03.01.

4. TRANSPORT

4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu określono w Specyfikacji D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” i Specyfikacji D-02.01.01 „Wykonanie wykopów” w pkt. 4.

Transport materiałów, urządzeń pomocniczych i sprzętu powinien odbywać się dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniami.

4.2. TRANSPORT I SKŁADOWANIE GEOSIATEK

Geosiatki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,

- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi zniszczyć geosiatkę.

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

4.3. TRANSPORT GRUNTU

Grunt przeznaczony do wbudowania powinien być przewożony zgodnie z wymaganiami ST D-02.03.01

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w Specyfikacji **D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"** pkt 5.

5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji warstwy kruszywa, wytyczenie trasy.

Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych, a także pozostałe prace przygotowawcze powinny odpowiadać wymaganiom ST D-01.00.00.

Przygotowanie podłoża wymaga:

- weryfikacji szczelności zakładów geotkaniny ułożonej na warstwie kruszywa lekkiego,
- wyrównania powierzchni
- wytyczenia miejsc ułożenia geosyntetyków w planie oraz na odpowiednich rzędnych wysokościowych.

5.3. UKŁADANIE GEOSIATKI

Geosiatki należy układać wzdłuż osi drogi na podstawie dokumentacji projektowej.

Geosiatki należy układać z zakładami przewidzianymi przez producenta, jednak nie mogą być one mniejsze niż 0.50m.

Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). Należy zwrócić uwagę na ułożenie geosiatki bez fałd, sfalowań, zagięć. Ich powierzchnia powinna być lekko napięta.

Jeżeli szerokość wyrobu nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. noża, piły.

Zасыpywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasypka jest rozkładana na całej powierzchni z zastosowaniem ładowarki lub koparki, tak aby opadał on z niewielkiej wysokości na geosiatkę. Nie można dopuścić do przesuwania i pofałdowania geosiatki.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okółkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 15 cm.

Sposób wykonania warstwy kruszywa powinien być zgodny z ustaleniami dokumentacji projektowej i odpowiadać wymaganiom ST D-02.03.01.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji **D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne"**, pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.
- przeprowadzić badania kontrolne materiałów geosyntetycznych

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Roboty przygotowawcze	Kontrola bieżąca	Wg punktu 5.2
2	Zgodność z dokumentacją projektową	Jw.	Wg dokumentacji projektowej
3	Zagęszczenie warstwy kruszywa	badanie w trzech punktach na powierzchni mniejszej niż 1000m ² przy większej powierzchni w trzech punktach na każde 1000m ²	nie dopuszcza się zagęszczenia mniejszego niż określone w dokumentacji projektowej oraz ST
4	Prawidłowość ułożenia geosiatki, przyleganie do gruntu, wymiary, wielkość zakładu itp.	Jw.	Wg dokumentacji projektowej, punktu 5.3 oraz wymagań producenta
5	Wykonanie nasypu, w tym badania kruszywa	wg ST D-02.03.01	wg ST D-02.03.01
6	Badania parametrów zastosowanych geosyntetyków	minimum 3 losowo wybrane próbki dla każdej partii materiałów dostarczonych na budowę	Wg dokumentacji projektowej

Badanie modułów odkształcenia podłoża należy wykonać na górnej powierzchni wzmocnienia. Badanie wykonywać poprzez statyczne obciążenie płytą sztywną o średnicy 300mm, zgodnie z normą PN-S-02205. Wartości modułów odkształcenia podłoża, pomierzonych na górnej powierzchni wzmocnienia, muszą spełniać wymagania jak dla podłoża nasypów, określonych w ST D-02.03.01.

Zaleca się, aby przed wykonaniem wzmocnienia wykonać poletka próbne, w celu określenia, czy przyjęte rozwiązanie zapewnia uzyskanie wymaganych parametrów podłoża. W przypadku trudności z uzyskaniem wymaganych parametrów na tak przygotowanym podłożu można zwiększać grubość warstwy kruszywa.

Dopuszczalne odchyłki dla zakładów: nie dopuszcza się mniejszych zakładów niż określone w ST, nie określa się górnej granicy zakładu geosiatki.

Pomiary cech geometrycznych po wykonaniu wzmocnienia należy wykonać na całej długości robót, w każdym przekroju projektowym (w każdym charakterystycznym punkcie określonym w dokumentacji).

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawcy 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, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potraczeń za obniżoną jakość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA

Jednostką obmiaru jest:

- metr kwadratowy (m²) ułożonego geosyntetyku.
- metr sześcienny (m³) wbudowanego kruszywa

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

8.1. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z PROJEKTEM I SPECYFIKACJĄ

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera zgodnymi z Warunkami Kontraktu. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt.6 dały wyniki pozytywne.

8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH LUB ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosiatki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami punktu 8.2 Specyfikacji D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" oraz niniejszej ST.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika Budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do Dziennika Budowy i powiadomienia o tym fakcie Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.

9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI

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

9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ

Płatność należy przyjmować na podstawie jednostek obmiarowych wg punktu 7, zgodnie z obmiarem, po odbiorze Robót.

Cena 1 m² wzmocnienia podłoża geosyntetykami obejmuje:

- prace pomiarowe i oznaczenie robót,
- zakup, przywiezienie, składowanie i wbudowanie materiału przeznaczonego do wbudowania (geosyntetyku) - w powierzchni geosyntetyku należy uwzględnić dodatkową powierzchnię wynikającą z konieczności zastosowania odpowiednich zakładów sąsiednich pasm, jak też wynikającą ze strat na łukach drogi, na końcówkach rolek itp.
- przycinanie geosyntetyków do odpowiedniego wymiaru
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań terenowych, laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem warstw wzmacniających z geosyntetyków i kruszywa.

Cena 1 m³ kruszywa obejmuje:

- prace pomiarowe i oznaczenie robót,
- zakup, przywiezienie, składowanie i wbudowanie materiału przeznaczonego na warstwy kruszywa,
- zagęszczenie materiału,
- przeprowadzenie wymaganych w ST badań terenowych, laboratoryjnych i pomiarów geodezyjnych,
- inne niezbędne czynności związane bezpośrednio z wykonaniem warstw wzmacniających z geosyntetyków i kruszywa.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------|--|
| [1] | PN-B-02481 | Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole, symbole literowe i jednostki miar. |
| [2] | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów. |
| [3] | PN-B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe. |
| [4] | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów. |
| [5] | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze. |

- [6] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [7] PN-EN 14475 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych - Grunt zbrojony
- [8] PN-EN 13249 Geotekstylia i wyroby pokrewne. Właściwości wymagane w odniesieniu do wyrobów stosowanych do budowy dróg i innych powierzchni obciążonych ruchem (z wyłączeniem dróg kolejowych i nawierzchni asfaltowych).
- [9] PN-EN ISO 10318 Geosyntetyki. Terminy i definicje.
- [10] PN-EN ISO 14688-1 Badania geotechniczne. Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów. Część 1: Oznaczanie i opis.