

D - 02.03.01c WZMOCNIENIE GEOSYNTETYKIEM PODŁOŻA NASYPY NA GRUNCIE SŁABONOSNYM

SPIS TREŚCI

D - 02.03.01c

WZMOCNIENIE GEOSYNTETYKIEM PODŁOŻA NASYPY NA GRUNCIE SŁABONOŚNYM

CPV: 45233140-2

1. WSTĘP.....	54
2. MATERIAŁY	55
3. SPRZĘT.....	58
4. TRANSPORT	58
5. WYKONANIE ROBÓT.....	58
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	60
7. OBMIAŁ ROBÓT.....	60
8. ODBIÓR ROBÓT.....	60
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	60
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	61

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nasypów z gruntów zbrojonych geosyntetykiem w postaci materaca na gruncie słabonośnym.

1.2. Podstawa opracowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi obowiązującą podstawę jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji inwestycji drogowej polegającej na:

"Przebudowa i rozbudowa stadionu sportowego w Strzyżowie".

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie rozbudowy w/wym. drogi i obejmują wykonanie wzmocnienia gruntu .

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Geowłóknina – powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non-wovens), posiadać odpowiednie własności dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi zarówno w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowisko chemiczne, gnienie i grzyby.

1.4.2. Geosiatka – powinna być wykonana z włókien chemicznych zespolonych w płaskie, podłużne sploty, przeplatane w węzłach. Włókna tworzące sploty powinny być pokryte warstwą polimerową, chroniącą geosyntetyk przed uszkodzeniem i działaniem promieni UV na czas zabudowania i wypełniania materiałem mineralnym. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać długowieczność po zabudowaniu.

1.4.3. Kruszywa naturalne.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-02.00.01 pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu wzmocnienia podłoża pod nawierzchnię są:

- kruszywa naturalne
- woda do skropienia podczas wałowania i klinowania,
- geosyntetyki wg wymagań niniejszej ST.

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

2.2.1. Kruszywa – wymagania

Do wykonania wzmocnienia podstawy nasypu należy użyć kruszywa o maksymalnym wymiarze ziaren 63 mm (PN-EN 13043:2004)

2.3. Geosyntetyki

2.3.1. Geosyntetyk typ " A" -- geosiatka.

Geosyntetyk powinien być wykonany z włókien chemicznych zespolonych w płaskie, podłużne sploty, przeplatane w węzłach. Włókna tworzące sploty powinny być pokryte warstwą polimerową, chroniącą geosyntetyk przed uszkodzeniem i działaniem promieni UV na czas zabudowania i wypełniania materiałem mineralnym. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać długowieczność po zabudowaniu.

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA:

Znamionowa wytrzymałość na rozciąganie (UTS) (wzdłuż / wszerz):	\geq	kN/m	65/65
Siła rozciągająca wg PN-EN ISO 10319 przy wydłużeniu względnym 3% (wzdłuż / wszerz):	\geq	kN/m	42/42
Wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż / wszerz):	max	%	6/6
Wytrzymałość obliczeniowa z uwzględnieniem okresu 120 lat i współczynników materiałowych A1, A2, A3, A4 i współczynnika bezpieczeństwa γ_F	\geq	kN/m	20
Odporność na warunki klimatyczne wg normy PN-EN 12224 (wytrzymałość pozostała pod koniec badania w stosunku do wytrzymałości początkowej)	>	%	80,0
Odporność na hydrolizę wg normy PN-EN 12224 (wytrzymałość pozostała pod koniec badania w stosunku do wytrzymałości początkowej)	>	%	50,0
Dopuszczalne maksymalne wydłużenie dla 120 lat pracy pod obciążeniem ϵ_{120} lat	\leq	%	4,5
W tym wydłużenie z tytułu pełzania $\Delta\epsilon_{120}$ lat	\leq	%	1,0
Polimer			PES

Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Przed przystąpieniem do opracowania oferty potencjalny Oferent powinien zwrócić się do producenta i/lub dostawcy w celu uzyskania informacji odnośnie:

-współczynników materiałowych;

- kosztów związanych z ewentualnym oprzyrządowaniem koniecznym do zabudowy tego wyrobu, jak również ilości i rodzaju ewentualnie koniecznych pomocniczych materiałów (szpilki, gwoździe itp.).

Wykonawca powinien od swojego dostawcy oprócz źródłowych informacji o współczynnikach materiałowych wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczanych geosiatek była umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

-typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;

-parametry zaopatrzeniowe;

- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobate Techniczną i/lub znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych i jej numer.

2.3.2. Geosyntetyk typ „B” – geowłóknina

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości separacyjne, pozwalające na odpowiednią separację warstw różniących się uziarnieniem oraz pozwalając na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnienie i grzyby.

PARAMETRY TECHNICZNE:

Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR	min.	3
Siła przebicia(metoda CBR)	N	2600
Średnica otworu przy dynamicznym przebicciu (metoda opadającego stożka)	mm	22
Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	kN/m	17,3 17,3
Wydłużenie względne: - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	%	43 55

Geosyntetyk powinien charakteryzować się w zakresie transportu wody następującymi parametrami:

Prędkość przepływu wody w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu	m/s	0,03
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 20 kPa	$m^2/s \cdot 10^{-7}$	6,63
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 100 kPa	$m^2/s \cdot 10^{-7}$	3,48
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 200 kPa	$m^2/s \cdot 10^{-7}$	3,08
Umowny wymiar porów O90% (ISO 12956)	μm	70

Pozostałe parametry:

Masa powierzchniowa	g/m ²	ok.	225
Szerokość rulonu	m		5,0
Długość zwoju w rulonie	m		100,0

Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobata Techniczną i/lub znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych.

2.3.3. Geosyntetyk typ „C” – geowłóknina

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana (non wovens), aby materiał posiadał właściwości separacyjne, pozwalające na odpowiednią separację warstw różniących się uziarnieniem oraz pozwalając na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym, jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowiska chemiczne, gnienie i grzyby.

PARAMETRY TECHNICZNE:

Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR	min.	2
Siła przebicia(metoda CBR)	N	1500
Średnica otworu przy dynamicznym przebiciu (metoda opadającego stożka)	mm	35
Wytrzymałość na rozciąganie: - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	kN/m	8,0 8,0
Wydłużenie względne: - wzdłuż pasma wyrobu - wszerz pasma wyrobu	%	40 55

Geosyntetyk powinien charakteryzować się w zakresie transportu wody następującymi parametrami:

Prędkość przepływu wody w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu	m/s	0,07
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 20 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	6,41
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 100 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	2,40
Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie wyrobu przy gradiencie hydraulicznym $i=1,0$ i nacisku 200 kPa	m ² /s*10 ⁻⁷	1,50
Umowny wymiar porów O90% (ISO 12956)	μm	70

Pozostałe parametry:

Masa powierzchniowa	g/m ²	ok.	120
Szerokość rulonu	m		5,0
Długość zwoju w rulonie	m		100,0

Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczonej rolki geosyntetyku była umieszczona etykieta, zawierająca co najmniej następujące dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada ważną Aprobata Techniczną i/lub znak CE, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania wzmocnienia podłoża

Wykonawca przystępujący do wykonania wzmocnienia podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) równiarek lub układarek kruszywa do rozkładania materiału mineralnego,
- b) rozsypywarek kruszywa do rozłożenia materiału mineralnego,
- c) walców statycznych gładkich do zagęszczania kruszywa grubego,
- d) walców wibracyjnych lub wibracyjnych zagęszczarek płytowych ,
- e) walców ogumionych lub stalowych gładkich do końcowego dogęszczenia,
- f) przewoźnych zbiorników wody zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.2. Transport geosyntetyków

Geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-02.00.01 pkt 5.

5.2. Technologia wykonania wzmocnienia podstawy nasypu materacem geosyntetycznym

Formowanie materaca wzmacniającego podłoża należy poprzedzić przygotowaniem odpowiedniego szalunku.

Na wyprofilowane podłoże gruntowe należy ułożyć pierwszą warstwę geosyntetyku typu B korzystając z pozostawionego wcześniej zakładu.

Geosyntetyk typu B należy układać w poprzek lub wzdłuż osi drogi zachowując wymagane zakłady: pas na pas 0,50 m, przedłużenie pasa 0,80 m, oraz pozostawiając na krawędziach naddatek potrzebny do wykonania tzw. „zawinięcia”.

Następnie na geosyntetyk typu B należy ułożyć warstwę geosyntetyku zbrojącego typu A. Geosyntetyk zbrojący należy układać w poprzek osi drogi zachowując wymagane zakłady przy łączeniu poszczególnych pasm geosyntetyków tj. pasa na pas 0,5 m. Następnie należy ułożyć na krawędziach nasypu przycięte na odpowiednie długości pasma geosyntetyku typu C.

Geosyntetyk zbrojący musi być układany z kontrolowanym, jednorodnym naciągiem wzdłużnym, a następnie zasypywany warstwą materiału mineralnego frakcji 31,5/63 mm grubości 10 cm. Sprzęt mechaniczny i zagęszczający nie może wjeżdżać bezpośrednio na geosyntetyk zbrojący przed rozłożeniem pierwszej warstwy kruszywa.

Następnie należy nanieść kolejną warstwę z kruszywa frakcji 0/63 mm o grubości 0,40 m. Warstwę kruszywa należy zagęszczać wibracyjnie. Po zagęszczeniu kruszywa frakcji 0/63 mm można przystąpić do wykonania zamknięcia materaca geosyntetycznego. Zamknięcie należy wykonać poprzez zawinięcie pozostawionych na bokach pasm geosyntetyku zbrojącego z zakładem minimum 1,0m. Wzmocnienie podstawy nasypu za ścianą przyczółka zgodnie z projektem.

5.3. Wykonanie nasypów

Formowanie materaca spinającego korpus nasypu należy poprzedzić przygotowaniem odpowiedniego szalunku. Po ułożeniu i wypozycjonowaniu szalunków przesuwnych można przystąpić do ułożenia warstwy geosyntetyków zbrojących.

Warstwy geosyntetyków typu A tworzących materac spinający powinny być układane bezpośrednio na geosyntetyku typu B w poprzek osi drogi. Na każdej krawędzi należy pozostawić odpowiednią długość geosyntetyku do wykonania zakotwienia. Geosyntetyki zbrojące należy układać z zakładem pasa na pas 0,50 m. Łączenie poszczególnych pasm geosyntetyków na długości pasa nie jest dopuszczalne. Geosyntetyki tworzące materac spinający muszą być zabudowywane z kontrolowanym naciągiem wzdłużnym zgodnie z zaleceniami producenta lub dostawcy.

Następnie należy ułożyć na krawędziach nasypu przycięte na odpowiednie długości pasma geosyntetyku typu C. Pasma geosyntetyku typu C będą tworzyć wypełnienie lica warstwy gruntu zbrojonego, po czym na geosyntetyk należy nanieść warstwę materiału mineralnego frakcji 0/63 mm grubości 0,15 m. Warstwy tej nie należy zagęszczać. Następnie należy nanieść kolejną warstwę materiału mineralnego frakcji 0/63 mm o grubości 0,35 m i zagęścić mechanicznie. Kolejną czynnością będzie wykonanie zakotwienia poprzez zawinięcie pozostawionych na krawędziach pasm materiału geosyntetycznego na zakład minimum 2,00 m. Geosyntetyk tworzący zakotwienie musi być naciągnięty i zakotwiony zgodnie z zaleceniami producenta lub dostawcy. Zbrojenie korpusu nasypu za ścianą przyczółka zgodnie z projektem.

5.4. Technologia wykonania zbrojenia korpusu wkładami zbrojącymi

Formowanie półmateraca spinającego korpus nasypu należy poprzedzić przygotowaniem odpowiedniego szalunku. Po ułożeniu i wypozycjonowaniu szalunków przesuwnych można przystąpić do ułożenia warstwy geosyntetyków zbrojących.

Przycięte na odpowiedni wymiar warstwy geosyntetyków tworzących wkładki zbrojące powinny być układane bezpośrednio na zagęszczonej warstwie nasypu w poprzek osi drogi. Na krawędzi należy pozostawić odpowiednią długość geosyntetyku do wykonania zakotwienia. Geosyntetyki zbrojące należy układać z zakładem pasa na pas 0,50 m. Łączenie poszczególnych pasm geosyntetyków na długości pasa nie jest dopuszczalne. Geosyntetyki tworzące wkładki zbrojące muszą być zabudowywane z kontrolowanym naciągiem wzdłużnym zgodnie z zaleceniami producenta lub dostawcy.

Następnie należy ułożyć na krawędziach nasypu przycięte na odpowiednie długości pasma geosyntetyku typu C. Pasma geosyntetyku typu C będą tworzyć wypełnienie lica warstwy gruntu zbrojonego. Następnie na geosyntetyk należy nanieść warstwę materiału nasypowego grubości 0,50 m. Po zagęszczeniu tej warstwy należy wykonać zakotwienie poprzez zawinięcie pozostawionych na krawędziach pasm materiału geosyntetycznego. Geosyntetyk tworzący zakotwienie musi być naciągnięty i zakotwiony zgodnie z zaleceniami producenta lub dostawcy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-02.00.01 pkt 6.

6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu

Badania wykonywać zgodnie z pkt. 6.2 Specyfikacji Technicznych D. 02.03.01

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

Wszystkie materiały muszą spełniać wymagania podane w punkcie 2.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień SST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-02.00.01 pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- a) 1 m³ (metr sześcienny) wykonanego nasypu,
- b) 1 m² (metr kwadratowy) geosyntetyku typu A, B, C.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w SST D-02.00.01 pkt 8.

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oceny jakości robót pomiarów oraz badań kontrolnych. W przypadku stwierdzenia usterek Inżynier ustali zakres robót poprawkowych do wykonania a Wykonawca wykona je na koszt własny.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-02.00.01 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania wzmocnienia nasypu wg poz. 7.2. a) b) za pomocą geosyntetyków, kruszywa naturalnego lub łamanego obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robot,
- wykonanie wzmocnienia nasypów w dostosowaniu do projektu,
- przygotowanie podłoża pod nasyp,
- koszty pozyskania gruntu z okopów lub ukopów,
- odspojenie gruntu w dokopie lub ukopie,
- transport kruszywa oraz gruntu z dokopu lub ukopu na miejsce wbudowania w nasypie,
- koszty pozyskania i zakupu materiałów,
- dowóz wody,
- rozłożenie, wbudowanie, zamocowanie materiałów (geosyntetyki, kotwy, siatki, materiał kamienny),
- wbudowanie gruntu zbrojonego, warstwami wraz z zagęszczeniem, zgodnie z wymaganiami ST,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- odwodnienie terenu w czasie trwania robót,
- wyprofilowanie skarp dokopu,

- przeprowadzenie wymaganych przez ST badań laboratoryjnych i pomiarów, dotyczących m.in. właściwości wbudowanych gruntów i wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- koszt nadzoru producenta materiałów,
- koszt nadzoru geologicznego.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-B-06714-12:1976 Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczenia zawartości zanieczyszczeń obcych.
2. PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
3. PN-B-06714-16:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
4. PN-B-06714-18:1977 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
5. PN-B-06714-19:1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
6. PN-EN 1744-1:2000 Badania chemiczne właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
7. PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw. Metoda oznaczenia odporności na rozdrabianie.
8. PN-EN 13043:2004 Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych.
9. PN-S-96023:1984 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
10. BN-64/8931-02:1964 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
11. BN-68/8931-04:1968 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
12. PN-B-11111: 1996 Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; Żwir i mieszanka.

10.2. Inne dokumenty

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym. IBDiM 2002r.

Instrukcja ITB nr 429/2007 „Projektowanie konstrukcji oporowych, stromych skarp i nasypów z gruntu zbrojonego geosyntetykami”, Warszawa 2007r.