

D.02.03.01.A Wzmocnienie podłoża geosiatką komórkową

1. WSTĘP

Grupa robót: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

KOD CPV: 45233000-9

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem wzmocnienia geosiatką komórkową słabego podłoża pod nawierzchnią ulicy Stefana Okrzei w Wyszkanie.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia podłoża pod projektowaną przebudowę ulicy.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i z definicjami podanymi w D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.4.1. Słabe podłoże (pod nawierzchnią) – warstwy gruntu, niespełniające wymagań wynikających z warunków nośności lub przydatności do użytkowania podłoża.

1.4.2. Wzmocnienie geosiatką komórkową (GK) podłoża – wykorzystanie właściwości geosyntetyku o strukturze przestrzennej wypełnionej kruszywem, uwzględniających wytrzymałość i sztywność konstrukcji wzmocnionej do redukcji naprężeń pionowych i poprawienia właściwości mechanicznych gruntu podłoża.

1.4.3. Geosyntetyk – materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych, jak polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością.

Geosyntetyki obejmują geosiatki, geokomórki, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.4. Geosiatka komórkowa (GK) – elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśm geosyntetyków, połączonych ultradźwiękowymi zgrzeinami punktowymi.

1.4.5. Szpilki i zszywki montażowe – 12 mm galwanizowane zszywki do zszywania przylegających wzajemnie do siebie taśm geosiatki komórkowej (GK) za pomocą pneumatycznego zszywacza. Szpilki o średnicy 8 mm lub specjalne kotwy gruntowe służące do montażu (kotwienia) dostarczonych na budowę sekcji, które zapewniają dokładne rozciągnięcie sekcji i nadają geosiatce komórkowej nominalny wymiar. Do łączenia poszczególnych sekcji ze sobą służą opaski samozaciskowe.

1.4.8. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami robót podano w OST D-M-00.00.00 "Wymagania ogólne"[1] pkt 1.4.

2. Materiały

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

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją.

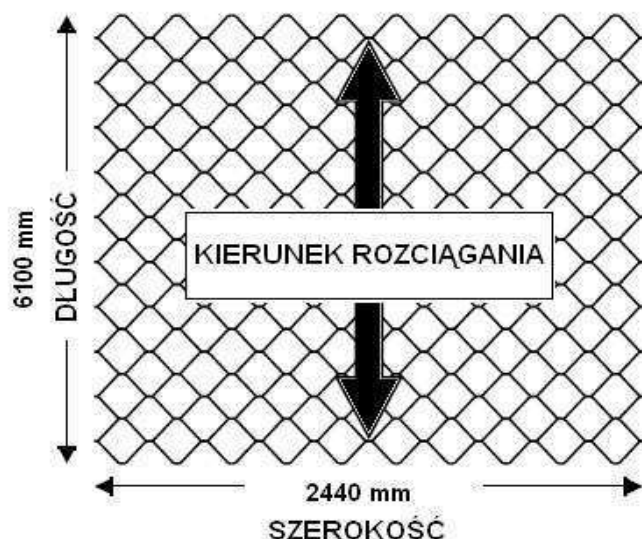
Materiały do wykonania robót powinny być zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST oraz z aprobatą techniczną IBDiM lub certyfikatem CE.

2.2.2. Geosiatka komórkowa

Sekcja składa się z zespołu elastycznych taśm polimerowych (z polietylenu o średniej MDPE lub dużej gęstości HDPE) o cechach fizycznych, mechanicznych i geometrycznych określonych w Specyfikacji Materiałowej Producenta. Taśmy geosiatki komórkowej są połączone seriami ultradźwiękowych jednorzędowych zgrzein punktowych, a ich płaszczyzny są obustronnie teksturowane romboidalnymi wgłębieniami.

Geosiatka komórkowa jest dostarczana w odcinkach (sekcjach) składających się z np. sześćdziesięciu taśm. Przygotowana do transportu i magazynowania sekcja stanowi zespół wzajemnie przylegających do siebie taśm. W pozycji rozłożonej (na budowie) sekcja przyjmuje postać faliście wygiętych taśm przypominających przestrzenną strukturę plastra miodu. Taśmy polietylenowe są perforowane poziomymi rzędami otworów o średnicy 10 mm.

Tekstura powierzchni składa się z wielu romboidalnych wgłębień, w liczbie od 22 do 32 na cm², i głębokości do 0,6 mm.



Rysunek 1. Standardowa sekcja geosiatki komórkowej z małymi komórkami.

Do łączenia ze sobą sąsiednich sekcji należy stosować zszywki galwanizowane lub opaski samozaciskowe poliamidowe, certyfikowane.

Wymagania dla taśmy polietylenowej zawarto w tabelicy 1

L.p.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań
1	Szerokość taśmy	mm	300,200,150,100 ($\pm 2\%$) 75,50 (± 2 mm)	Procedura Badawcza IBDiM Nr TWk-82/07
2	Grubość taśmy	mm	1,4 (- 0,2, +0,3 mm)	
3	Teksturowana powierzchnia taśmy: teksturowanie	-	romboidalne wgłębienia o głębokości do 0,6 mm, w liczbie od 22 do 32 na cm ²	
	Perforacja	-	wg producenta	

Wymagania dla wymiarów geometrycznych komórek przedstawiono w tabelicy 2

L.p.	Geosiatka	Wysokość komórki	Wymiary nominalne komórki $\pm 10\%$		Powierzchnia komórki $\pm 4\%$
1	Typ wg producenta	100 mm ± 2 mm	Długość	Szerokość	250 cm ²
			210 mm	250 mm	

Właściwości i wymagania techniczne dla geosiatek przedstawiono w tabelicy 3

Lp.	Właściwości	Jedn.	Wymagania	Metody badań wg
1	Wytrzymałość taśmy na rozciąganie (taśma bez perforacji)* (MD)	kN/m	30 (- 2, + 6 kN/m),	PN-EN ISO 10319:2008
2	Wydłużenie przy obciążeniu maksymalnym (MD)	%	8 (+/- 4 %)	PN-EN ISO 10319:2008
3	Wytrzymałość złącza zgrzewanego na rozszczepianie (badanie typu X)	kN/m	15 (-1, + 5 kN/m)	PN-EN ISO 13426-1:2005
4	Wytrzymałość złącza zgrzewanego na ścinanie*	kN/m	28 (-2, + 5 kN/m)	PN-EN ISO 13426-1:2005

* Taśma perforowana ma niższą wytrzymałość na rozciąganie, wymagane jest co najmniej 60 % podanej wartości

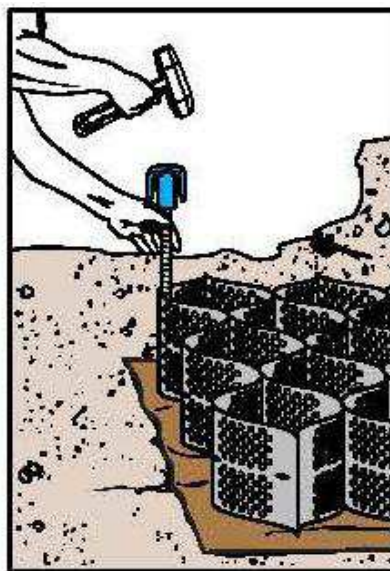
MD - kierunek maszynowy

2.2.3. Kruszywo

Kruszywo na warstwę wypełniającą powinno spełniać wymagania specyfikacji D.04.02.02

2.2.4. Kotwy stalowe

Do mocowania geowłókniny i geosiatki komórkowej stosuje się kotwy z odpadowej stali zbrojeniowej gładkiej lub żebrowanej. Wymiary i kształt kotew ustala dokumentacja projektowa. Zwykle kotwy wykonuje się z prętów średnicy 8 mm, długości min. 500 mm.



Rysunek 1. Przykładowa kotwa do mocowania geosiatki komórkowej

2.2.5. Materiały montażowe do łączenia sąsiednich odcinków sekcji

Do łączenia, rozłożonych na budowie, sąsiednich odcinków sekcji stosuje się zszywki galwanizowane 12mm lub taśmy samozaciskowe (opaski zaciskowe).

3. Sprzęt

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

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak: sprzęt do wykonania koryta pod nawierzchnią, np. koparki, równiarki, spycharki itp.,

- równiarki lub układarki do rozkładania kruszywa,
- walce statyczne, ew. walce ogumione, wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe, ubijaki ręczne i mechaniczne, małe walce wibracyjne.
- przenośne ramy montażowe do rozciągania sekcji geosiatki na budowie i nadania komórkom nominalnych wymiarów.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, SST, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

4. Transport

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

4.1. Transport materiałów

Materiały sypkie (kruszywa) można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Transport geosyntetyków może się odbywać dowolnymi środkami transportu w opakowaniach fabrycznych. Należy chronić materiały przed zamoczeniem i kontaktami z paliwem, smarami i tłuszczami oraz przed ich fizycznym uszkodzeniem.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.1. Ułożenie geosiatki komórkowej wypełnionej kruszywem

Warstwa wzmacniająca podłoża składa się z geosiatki komórkowej i kruszywa kamiennego, wypełniającego jej komórki. Geosiatka powinna odpowiadać wymaganiom określonym w punkcie 2.2.2, a kruszywo, jako materiał wypełniający geokomórki, powinno odpowiadać wymaganiom pkt. 2.2.3.

System układu się sekcjami (odcinkami) na zagęszczonej warstwie separacyjno – filtracyjnej przy pomocy palików (kotew) lub przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komórkom nominalnych wymiarów. Należy pamiętać aby ułożone sekcje dokładnie przylegały do siebie (na styk) i znajdowały się na tym samym poziomie (brak jakichkolwiek przesunięć). Skrajne komórki sekcji należy połączyć z sąsiednimi sekcjami za pomocą zszywek lub taśm (opasek) samozaciskowych.

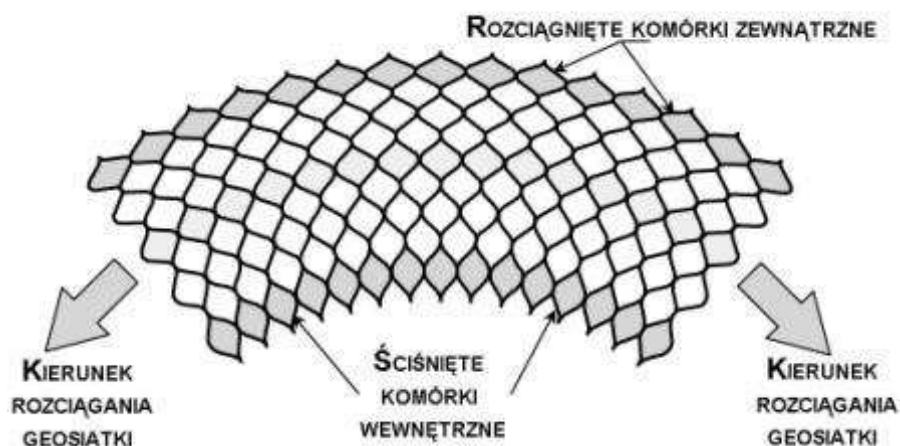
Jeśli projekt nie przewiduje inaczej należy użyć opasek na co drugiej komórce. W zależności od warunków lokalnych ilość wymaganych opasek zaciskowych może być zweryfikowana przez kierownika budowy i zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru.

Po zamontowaniu sekcji należy wypełnić jej komórki kruszywem z nadmiarem nie mniejszym od 5 cm dla komórki o wysokości > 15 cm oraz nie mniejszym niż 3.5 cm przy wysokości < 15 cm, a następnie zagęścić lekkim sprzętem wibracyjnym lub lekkimi ubijakami, zapobiegając mechanicznemu uszkodzeniu komórek. Przy wypełnianiu można stosować sprzęt mechaniczny jak spycharki, ładowarki itp. Wypełnianie należy wykonać metodą od czoła, przy czym niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach. Materiału zasypowego nie wolno zrzucić na rozłożoną sekcję geosiatki komórkowej z wysokości większej od 1 m. W miarę zagęszczania wypełnienie geosiatki komórkowej kruszywem należy uzupełniać tak, aby geosiatka komórkowa była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm.

Na rozłożone sekcje geosiatki należy wysypać i przed zagęszczeniem równomiernie rozłożyć kruszywo wypełniające warstwą o grubości przewyższającej o ~ 3 cm wysokość sekcji geosiatki. Po wstępnym zagęszczeniu (np. zagęszczarką nawrotną ~ 400 kG) należy w miarę potrzeby nadsypać kruszywo mineralne warstwą o grubości przekraczającej o ~ 2 cm wymaganą wysokość końcową i całość ponownie zagęścić (np. walcem 5–7,5 T) do uzyskania **wskaźnika zagęszczenia wg. Proctora $\geq 1,03$ i grubości wypełnienia 15 cm.**

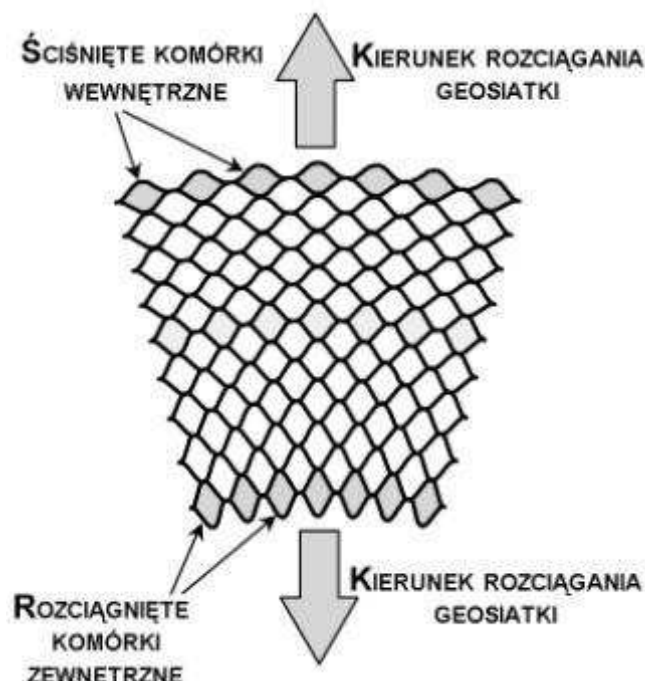
Szerokość warstwy może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne, pod łatą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Instalacja sekcji geosiatki na łukach i nietypowych powierzchniach



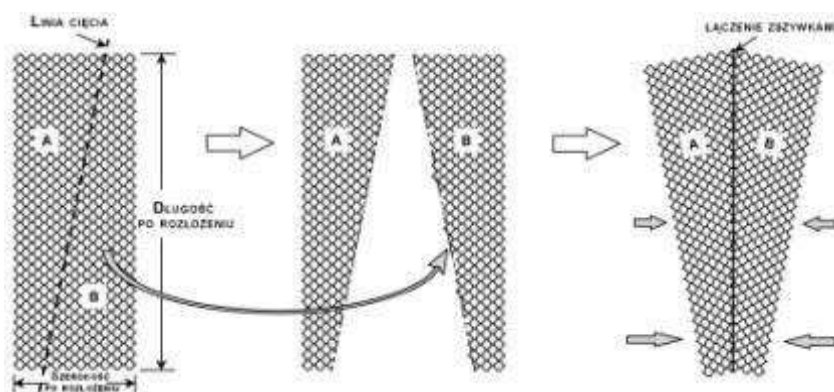
Rysunek 2. Rozciąganie sekcji podczas układania na łukach

Metoda 1: Sekcje geosiatki można z łatwością stosować w miejscach, które wymagają rozciągnięcia komórek na szerokość, w stopniu w jakim wymaga tego teren. Patrz rysunek 1.



Rysunek 2. Układanie sekcji geosiatki w stożek.

Metoda 2: Stopniowo można zmieniać stopień rozciągnięcia komórek na całej długości sekcji. Patrz rysunek 2.



Rysunek 3. Przekrój geosiatki podczas układania w stos.

Metoda 3: Przetnij rozłożoną sekcję, tak, aby uzyskać wymagany kąt. Patrz rysunek 3.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt. 2,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomia-	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
-----	---------------------------------	---------------------	-----------------------

	rów		
1	Ułożenie sekcji geokomórek wypełnionych kruszywem	Bieżąco	Wg pktu 5
2	Grubość warstwy wypełnienia pospółką	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m ²	Wg pktu 5
3	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 1000 m ²	Wg pktu 5

7. Obmiar Robót

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

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) wykonanego wzmocnienia podłoża.

8. Odbiór Robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST jeżeli wszystkie badania i pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostki obmiarowej 1 m² wzmocnienia podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe, roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- ułożenie geosiatki
- wypełnienie geosiatki kruszywem wraz z zagęszczeniem
- wykonanie niezbędnych badań zgodnie z niniejszą ST

10. Przepisy związane

1. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. nr 43. poz. 430)
2. Materiały informacyjne producentów geosiatek