

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA
SST 9 – Wzmocnienie podłoża geokratą (geosiatką) komórkową

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	3
1.1. PRZEDMIOT SZCZEGÓŁOWEJ SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ (SST).....	3
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SST	3
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST	3
1.4. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	3
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	4
2. MATERIAŁY	4
2.1. WARUNKI OGÓLNE STOSOWANIA MATERIAŁÓW	4
2.1. RODZAJ MATERIAŁÓW.....	4
2.1.1. Geosiatka (geokrata) komórkowa.....	4
2.1.2. Geowłóknina.....	5
2.1.3. Kruszywo	5
2.1.4. Kotwy stalowe.....	6
2.1.5. Materiały montażowe	6
3. SPRZĘT	6
3.1. OGÓLNE WARUNKI STOSOWANIA SPRZĘTU	6
3.2. SPRZĘT DO WYKONANIA ROBÓT	6
4. TRANSPORT	6
4.1. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE TRANSPORTU	6
4.2. TRANSPORT MATERIAŁÓW	6
5. WYKONANIE ROBÓT	7
5.1. OGÓLNE ZASADY WYKONANIA ROBÓT	7
5.2. ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE	7
5.3. UŁOŻENIE GEOSIATKI KOMÓRKOWEJ WYPEŁNIONEJ KRUSZYWEM	7
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	8
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	8
6.3. BADANIA W CZASIE ROBÓT	8
7. OBMIAR ROBÓT	8
7.1. OGÓLNE ZASADY OBMIARU ROBÓT	8
7.2. JEDNOSTKA OBMIAROWA	8
8. ODBIÓR ROBÓT	8
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	8
9.1. OGÓLNE USTALENIA DOTYCZĄCE PODSTAWY PŁATNOŚCI	8
9.2. CENA JEDNOSTKI OBMIAROWEJ	8
10. PRZEPISY ZWIĄZANE.....	9

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wzmocnienia podłoża geokrata (geosiatką) komórkową w ramach przedsięwzięcia: „**Remont zbiorników retencyjnych w leśnictwie Olszyna – nr inw. 224/1698**”.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z inwestycją wymienioną w pkt. 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia podłoża geokrata komórkową gr. 15 cm (małe komórki):

- korony grobli zbiorników

Zakres robót obejmuje wzmocnienie podłoża za pomocą konstrukcji składającej się z Komórkowego Systemu Ograniczającego (geokraty) tj. elastycznej struktury przestrzennej wykonanej z geosyntetyku, a także kruszywa mineralnego wypełniającego geokratę.

1.4. Określenia podstawowe

- Wzmocnienie geosiatką (geokrata) komórkową podłoża – wykorzystanie właściwości geosyntetyku w strukturze przestrzennej wypełnionej kruszywem, uwzględniających wytrzymałość i sztywność konstrukcji wzmocnionej do redukcji naprężeń pionowych i poprawienia właściwości mechanicznych gruntu podłoża.
- 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 (geokraty), geokomórki, geowłókniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.
- Geosiatka komórkowa (geokrata) - elastyczna struktura przestrzenna, wykonana z taśmy geosyntetyków, połączonych ultradźwiękowymi zgrzeinami punktowymi.
- Geowłóknina – materiał płaski, wytworzony metodami włókienniczymi z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenia termiczne) i który maszynowo zostaje uformowany w postaci maty.
- Szpilki i zszywki montażowe – 12 mm galwanizowane zszywki do zszywania przylegających wzajemnie taśm geokraty komórkowej, za pomocą pneumatycznego zszywacza. Szpilki o średnicy 10-12 mm z końcówką Neoklip, 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 również opaski samozaciskowe.
- Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami robót.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 0 - Część ogólna. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze Specyfikacjami Technicznymi, Dokumentacją Projektową i obowiązującymi normami.

2. Materiały

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST 0 - Część ogólna.

2.1. Rodzaj materiałów

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz z aprobatą techniczną IBDiM lub certyfikatem CE.

2.1.1. Geosiatka (geokrata) komórkowa

Sekcja powinna być zbudowana z zespołu elastycznych taśm polimerowych (z polietylenu o dużej gęstości) o cechach materiału określonych w tabeli 1:

Tab. 1

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metody badań wg
1	2	3	4	5
1	Gęstość	g/cm ³	od 0,94 ± 0,01	PN-EN ISO 1183-1:2006
2	Wytrzymałość na rozciąganie	kN/m ²	> 21000	PN-EN ISO 527-2:1998
3	Odporność na korozję naprężeniową	h	> 3000	Procedura Badawcza IBDiM Nr PB-TG-03/2006

Minimalne wymagania techniczne dotyczące taśmy określa tabela 2:

Tab. 2

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wysokość geokraty [mm]		Metody badań wg
1	2	3	4	5	6
1	Szerokość taśmy	mm	150	200	Przymiarem z dokładnością do 1 mm
2	Wielkość komórek	mm	małe komórki od 330 do 340 mm		
3	Wytrzymałość taśmy na rozciąganie (pełnej)	kN	≥ 4,1	≥ 5,5	PN-EN ISO 527-3: 1998
4	Wytrzymałość połączenia na odrywanie (metoda B)	kN	≥ 2,4	≥ 3,2	PN-EN ISO 13426-1: 2003
5	Wytrzymałość połączenia na ścinanie (metoda A)	kN	≥ 3,8	≥ 5,1	PN-EN ISO 13426-1: 2003
5	Wytrzymałość połączenia na rozszczepianie (metoda C)	kN	≥ 4,2	≥ 5,6	PN-EN ISO 13426-1: 2003

Taśmy geosiatki komórkowej powinny być połączone seriami ultradźwiękowych zgorzelin punktowych, a ich płaszczyzny powinny być obustronnie teksturowane romboidalnymi wgłębieniami. Zgrzewy geosiatki komórkowej są naprzemianległe i rozmieszczone dwurzędowo. Taśmy polietylenowe powinny być perforowane, poziomym rzędem otworów o średnicy 10 mm, otwory perforacji charakterystyczne, stożkowe. Perforacja w każdym rzędzie powinna mieć w środkowej części 19 mm. Rzędy poziome powinny być przesunięte i oddalone o 12 mm względem środków otworów. Środki zewnętrznej perforacji powinny być co najmniej 6 mm od krawędzi taśmy. Łącznie otwarty obszar to do 16% ($\pm 10\%$) powierzchni ścianek komórek. Rozstaw złączy geiatki (małe komórki) powinien wynosić $330 \pm 2,5$ mm. Geosiatka komórkowa dostarczana jest w odcinkach (sekcjach). Do łączenie ze sobą sąsiednich sekcji należy stosować zszywki galwanizowane lub opaski samozaciskowe poliamidowe. Geosiatkę komórkową należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach czystych, suchych, zaciemnionych i wentylowanych, chroniąc je przed zawilgoceniem, chemikaliami, tłuszczami, paliwami i możliwością uszkodzenia.

2.1.2. Geowłóknina

Do warstwy odcinającej można stosować geowłókninę, która powinna spełniać następujące wymagania:

- powierzchnia szorstka (teksturowana),
- grubość pod obciążeniem 2 kPa: $> 0,35$ mm,
- masa powierzchniowa: > 60 g/m²,
- wytrzymałość na zerwanie: $> 10,0$ kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu: $> 17\%$,
- odporność na przebicie statyczne: 1600 N,
- przepływ wody prostopadły do płaszczyzny: $K_w > 15$ l/m²s,
- wskaźnik wodoprzepuszczalności prostopadły do płaszczyzny materiału pod obciążeniem 2 kPa: $> 19,0$ m/dobę,
- całkowita odporność na działanie wilgoci i temperaturę w przedziale: $+ 30$ do $- 40^\circ\text{C}$

Materiał musi posiadać certyfikat CE lub aprobatę techniczną IBDiM.

Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości materiału. Podczas przechowywania należy chronić geowłókninę 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. Opakowania nie należy zdejmować, aż do momentu wbudowania.

2.1.3. Kruszywo

Kruszywo na warstwę wypełniającą powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej oraz powinno odpowiadać normom:

- PN-B-11111:1996 dla żwiru, mieszanki kruszywa naturalnego,
- PN-B-11112:1996 dla kruszywa łamanego,
- PN-B-11113:1996 dla piasku.

Powinno to być kruszywo niespoiste o ciągłej krzywej przesiewu, w którym zawartość frakcji ilastej nie może przekraczać 7%, części organicznych 2%, a maksymalna średnica < 63 mm jest zależna od wysokości komórki. Może to być spełniający powyższe warunki mieszanka żwirowo – piaszkowa.

Składowanie kruszyw powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

2.1.4. Kotwy stalowe

Do mocowania geowłókniny i geosiatki stosuje się kotwy z odpadowej stali zbrojeniowej, gładkiej lub żebrowanej. Zwykle kotwy wykonuje się z prętów o średnicy 6-12 mm i długości min 500 mm

2.1.5. Materiały montażowe

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

3. Sprzęt

3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST 0 - Część ogólna

3.2. Sprzęt 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 po nawierzchnie np. koparki, spycharki itp.,
- sprzęt do układania geowłókniny o prostej konstrukcji, umożliwiający rozwijanie materiału ze szpuli np. poprzez podwieszenie rolki do wysięgnika, koparki, ciągnika itp.
- spycharki do rozkładania kruszywa,
- 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, ST, instrukcja producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne warunki transportu podano w ST 0 - Część ogólna.

4.2. 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 (geosiatki, geowłókniny) może odbywać się dowolnymi środkami transportu materiałów opakowaniach fabrycznych. Należy chronić materiały przed zamoczeniem i kontaktami materiałów paliwem, smarami i tłuszczami oraz przed ich fizycznym uszkodzeniem.

Transport materiałów po drogach publicznych musi być zgodny przepisami ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Wykonawca powinien na bieżąco, na własny koszt, usunąć wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 0 - Część ogólna.

5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej:

- ustalić lokalizacje robót,
- przeprowadzić pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody np. drzewa, krzaki, obiekty darninę, kamienie > 15 cm itd.
- ewentualnie wykonać drogi dojazdowe i inne prace potrzebne dla udostępnienia terenu robót.

Geowłókninę odpowiadającą wymaganiom w pkt. 2.1.2. zaleca się układać na podstawie planu, określającego wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia itp.

Folię, w którą są zapakowane rolki geowłókniny, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą, tak aby po przycięciu możliwe było połączenie sąsiednich pasm z zakładem.

Geowłókninę należy rozkładać bez fałd i wybrzuszeń, ręcznie lub za pomocą układarki, umożliwiającej rozwijanie materiału ze szpuli podwieszanej np. do wysięgnika koparki. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 0,2-0,3 m. Po ułożeniu, pasma geowłókniny niezwłocznie mocuje się do podłoża kotwami z odpadowej stali zbrojeniowej, odpowiadającej wymaganiom pkt. 2.1.4. Zaleca się stosowanie kotew o średnicy 6-8 mm, wykształconych w kształt litery „L” o długości >250 mm. Kotwy powinny być rozmieszczone na krawędziach pasm i zakładach co ok. 2,0 m, a na płaszczyźnie materiału: 1 szt. kotwy na ok. 8 m² powierzchni.

5.3. Ułożenie geosiatki komórkowej wypełnionej kruszywem

Warstwa wzmacniająca składa się z geosiatki komórkowej i kruszywa mineralnego, wypełniającego jej komórki. Geosiatka komórkowa powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w pkt. 2.1.1., a kruszywo jako materiał wypełniający geokomórki, powinno odpowiadać wymaganiom pkt. 2.1.3.

System układa się sekcjami (odcinkami) przy pomocy palików (kotew) lub przenośnych ram montażowych, zapewniających dokładne rozciągnięcie sekcji i nadanie komórkom nominalnych wymiarów. Skrajne komórki sekcji należy połączyć z sąsiednimi sekcjami za pomocą zszywek lub taśm samozaciskowych. 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 np. koparki. Wypełnienie należy wykonać metodą od czoła, przy czym niedopuszczalny jest ruch maszyn po niewypełnionych sekcjach. Materiału zasypowego nie wolno zrzucać na rozłożoną sekcję geosiatki komórkowej z wysokości większej od 1 m. W miarę zagęszczenia wypełnienie geosiatki kruszywem należy uzupełniać tak, aby geosiatka komórkowa była okryta warstwą grubości nie mniejszej niż 3 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne, mierzone łatą 4-metrową, nie mogą przekraczać 20 mm. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Geosiatkę komórkową należy układać wg instrukcji Producenta wyrobu.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 0 - Część ogólna.

6.2. 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 itp.)
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać w czasie robót określa tabela 3:

Tab. 3

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Lokalizacja i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową	1 raz	wg dokumentacji projektowej i pkt. 5
2	Roboty przygotowawcze	na bieżąco	wg pkt. 5
3	Ułożenie sekcji geokomórek wypełnionych kruszywem	na bieżąco	wg pkt. 5

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 0 - Część ogólna.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową robót jest – m² (metr) wykonanego wzmocnienia podłoża.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 0 – „Część ogólna”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i kontrole prowadzone wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 0 – Część ogólna.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² wzmocnienia podłoża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,

- ułożenie geosiatki wypełnionej kruszywem,
- prace porządkowe, odwiezienie sprzętu.

10. Przepisy związane

1. PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
2. PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
3. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.
Piasek
4. Materiały informacyjne producenta geosiatki komórkowej