**DOLNOŚLĄSKA SŁUŻBA DRÓG I KOLEI WE WROCŁAWIU**

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D-10.10.01l**

v.1

**WYKONANIE UMOCNIENIA SKARP GEOKRATĄ KOMÓRKOWĄ**

**Wrocław**

listopad 2025

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót i usług związanych z wykonaniem umocnień skarp geokratą komórkową.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy oraz kontraktowy przy zlecaniu   
i realizacji robót, usług i dostaw wymienionych w punkcie 1.1. w ramach bieżącego utrzymania sieci dróg wojewódzkich administrowanych przez Dolnośląską Służbę Dróg i Kolei we Wrocławiu (dalej DSDiK).

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania prac związanych z umocnieniem skarp geokratą komórkową wraz z wypełnieniem.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenie podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podane w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania prac oraz za zgodność z SST i poleceniami przedstawiciela Zamawiającego.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 2.

Sposób wzmocnienia skarpy geokratą powinien być określony w dokumentacji projektowej lub ustalony   
i zatwierdzony przez przedstawiciela Zamawiającego.

**2.2. Materiały do wykonania umocnienia geokratą**

Do wykonywania umocnienia skarp należy używać następujących materiałów:

* geokrata komórkowa HDPE wysokości 50, 75, 100, 150, 200 mm,
* materiał zasypowy (w zależności od technologii wykonania umocnienia: żwir, pospółka, kruszywo łamane, kruszywo naturalne, piasek, beton lub humus).

**2.3. Geokrata do umacniania skarp nasypów**

Geokrata komórkowa powinna być wykonana z zespołu taśm z polietylenu dużej gęstości (HDPE), zabezpieczonego przed działaniem promieniowania UV. Taśma jest dwustronnie teksturowana, połączona seriami głębokich, ultradźwiękowych zgrzein punktowych rozmieszczonych pasmowo, prostopadle do wzdłużnych osi taśm. Cechy fizyczne, mechaniczne i geometryczne powinny być określone w aprobacie technicznej.

Geokrata jest dostarczana w odcinkach (sekcjach) składających się np. z 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.

Do łączenia sąsiednich sekcji ze sobą należy stosować opaski samozaciskowe poliamidowe, certyfikowane. Geokratę należy przechowywać w opakowaniach fabrycznych, w pomieszczeniach czystych, suchych, zaciemnionych   
i wentylowanych, chroniąc je przed zawilgoceniem, chemikaliami, tłuszczami, paliwami i możliwością uszkodzenia. Przechowywanie geokraty w warunkach bezpośredniego działania światła nie powinno trwać dłużej niż dwa miesiące. W przypadku dłuższego bezpośredniego działania światła należy przeprowadzić badania geokraty.

**2.4. Materiał zasypowy**

Rodzaj materiału zasypowego tj. wypełniającego geokratę komórkową musi być dostosowany do funkcji konstrukcji, zgodnie z ustaleniem dokumentacji projektowej:

a) w konstrukcjach wzmacniających powierzchnię skarp i pełniących funkcję przeciwerozyjną stosuje się zwykle grunt miejscowy lub ziemię roślinną. Na polecenie Zamawiającego geokratę należy wypełnić innym dopuszczonym materiałem,

b) w obrzeżach geokraty, w celu ograniczenia poziomej podatności konstrukcji można zastosować wypełnienie betonem.

Kruszywo stosowane do konstrukcji wykonywanych z użyciem geokraty komórkowej powinno odpowiadać wymaganiom norm:

1) PN-B-11111:1996 [8] dla żwiru i mieszanki kruszywa naturalnego,

2) PN-B-11112:1996 [9] dla kruszywa łamanego,

3) PN-B-11113:1996 [10] dla piasku.

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

Beton do wypełniania komórek na obrzeżach geokraty może być chudym betonem, odpowiadającym wymaganiom BN-70/8933-03 [11] o wytrzymałości na ściskanie Rm > 7,5 MPa lub betonem C8/10.

Grunt miejscowy do wypełniania geokrat powinien być zaaprobowanym przez Zamawiającego materiałem uzyskanym na miejscu budowy lub w jego sąsiedztwie. Humus (ziemia roślinna, grunt urodzajny) powinien mieć zawartość od 3 do 20% składników organicznych i powinien być pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolny od zanieczyszczeń obcych.

**2.5. Materiały do mocowania geokraty**

**2.5.1. Kotwy firmowe**

Kotwy firmowe służące do przymocowania geokrat komórkowych lub linek napinających do podłoża składają się   
z pręta zbrojeniowego oraz nałożonego na niego zacisku z tworzywa sztucznego, zwykle z polimeru zbrojonego włóknem szklanym. Zacisk ma dwa ramiona umożliwiające jednoczesne przymocowanie do podłoża dwóch ścian geokraty, chociaż w większości przypadków wystarczy zastosowanie jednego ramienia.

Średnica pręta zbrojeniowego zwykle wynosi 12 - 13 mm.

**2.5.2. Pręty do mocowania**

Do przymocowania materiałów stosowanych przy budowie urządzeń z zastosowaniem geokrat mogą służyć również:

- pręty ze stali zbrojeniowej w kształcie litery J o średnicach od 8 do 20mm,

- pręty ze stali zbrojeniowej w kształcie litery U o średnicach od 8 do 20mm.

Długość i średnica prętów zależna jest od wysokości geograty i powinna być określona przez producenta.

**2.5.3. Linki napinające**

Linki polimerowe służą do dodatkowego przymocowania geokraty komórkowej do podłoża i nadania większej stabilności przy działających siłach grawitacyjnych i hydrodynamicznych, zwłaszcza na skarpach i ciekach wodnych. Stosowanie linek jest też korzystne, gdy naturalne twarde (np. skalne) podłoże uniemożliwia częste przymocowanie do niego geokrat, np. za pomocą wbijanych kotew.

Linki wprowadza się do geokraty przy użyciu fabrycznie wykonanych otworów, prowadząc je w linii prostej przez sekcję lub kilka sekcji geokraty. Linki przymocowuje się do podłoża zwykle za pomocą wbijanych stalowych kotew, ograniczając ich liczbę w przypadku podłoża twardego. Standardowe linki są wykonane z wysokowytrzymałej poliestrowej, dzianej przędzy wielowłókienkowej, dostępne z różnymi wytrzymałościami na rozciąganie. Można również uzyskać linki poliestrowe z powłoką polietylenową, które korzystne są przy specjalnych rozwiązaniach wymagających bardzo mocnego przymocowania geokraty.

Średnica linek powinna być ustalona w dokumentacji projektowej. Najczęściej stosuje się następujące linki poliestrowe:

* średnica 13 mm, wytrzymałość na zerwanie 3,11 kN,
* średnica 19 mm, wytrzymałość na zerwanie 6,7 kN i 9,3 kN.

**2.5.4. Inne materiały mocujące geokratę**

Do innych materiałów stosowanych przy mocowaniu geokraty należą:

* metalowe galwanizowane zszywki, np. 12 mm, do łączenia boków sąsiednich sekcji geokrat,
* ewentualnie taśmy (opaski) samozaciskowe polimerowe lub poliestrowe,
* przenośne ramy montażowe z tworzywa sztucznego, zapewniające dokładne rozciągnięcie sekcji geokraty   
  i nadające komórkom nominalne wymiary.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 3.

**3.2. Sprzęt do wykonywania robót**

Do wykonania umocnień z geokraty komórkowej należy zastosować sprzęt i materiały zalecane przez producenta.

**4. TRANSPORT**

**4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 4.

**4.2. Środki transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu dostosowanymi do danego materiału. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

**5. WYKONYWANIE ROBÓT**

* 1. **Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 5.

* 1. **Wykonanie umocnienia konstrukcji skarpy geokratą komórkową**

W celu umocnienia konstrukcji skarpy geokratą komórkową należy wykonać schodkowanie ze stopniami na wysokości równej 1,0 m i szerokości podstawy dopasowanej do nachylenia skarpy i ilości schodków. Ilość stopni zależy od wielkości osuwiska (zasięgu poślizgu). Następnie na wyprofilowanym podłożu należy ułożyć sekcje geokraty na specjalnych ramach (zgodnie z zaleceniami producenta). Sąsiadujące sekcje spina się klamrami oraz przytwierdza do podłoża szpilkami. Należy pamiętać o wymaganym minimalnym przesunięciu sekcji względem siebie w miejscu łączenia. Na tak rozłożoną geokratę nasuwa się stopniowo materiał zasypowy doprowadzony do wilgotności optymalnej. Ilość materiału wypełniającego należy nałożyć tyle aby po zagęszczeniu tworzył on z geokratą równą powierzchnię, wystającą ponad geokratę 2-3 cm. Jeżeli dokumentacja techniczna lub ustalenia Zamawiającego przewidują ułożenie kolejnej warstwy geokraty należy czynności powtórzyć.

* 1. **Wykonanie umocnienia powierzchniowego skarpy geokratą komórkową**

W celu umocnienia powierzchniowego skarpy geokratą komórkową należy wykonać profilowanie skarpy do rzędnych o 20 cm niższych od docelowych. Następnie na wyprofilowanym podłożu należy ułożyć sekcje geokraty na specjalnych ramach (zgodnie z zaleceniami producenta). Sąsiadujące sekcje spina się klamrami oraz przytwierdza do podłoża szpilkami. Należy pamiętać o wymaganym minimalnym przesunięciu sekcji względem siebie w miejscu łączenia. Na tak rozłożoną geokratę nasuwa się stopniowo materiał zasypowy (humus). Następnie należy przeprowadzić zagęszczenie lekkimi walcami ręcznymi tak aby powierzchnia humusu przykryła górną krawędź geokraty.

* 1. **Oznakowanie danego odcinka prac**

Wymagania dla oznakowania prac podano w ST D-M-00.00.00. Wymagania ogólne [1] pkt 1.5.3.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

**6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt. 6.

**6.2. Kontrola jakości materiałów**

Przed przystąpieniem do wbudowania materiałów należy przedłożyć wymagane atesty, certyfikaty na materiały.

**6.3. Kontrola jakości prac**

Kontrola jakości umocnienia geokratą polega na ocenie zgodności technologii i kompletności wykonania umocnienia z Dokumentacją Techniczną lub ustaleniami Przedstawiciela Zamawiającego. W przypadku umocnienia konstrukcji skarpy sprawdza się stopień zagęszczenia warstw.

**7. OBMIAR ROBÓT**

**7.1. Ogólne zasady obmiaru prac**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr sześcienny (m3) wykonanego umocnienia skarp geokratą komórkową.

**8. ODBIÓR ROBÓT**

**8.1. Ogólne zasady odbioru prac**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 8.

**8.2. Sposób odbioru prac**

Odbiór prac polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych prac z Dokumentacją Techniczną i wymaganiami określonymi w niniejszej SST, oraz wizualnej ocenie wykonanych prac.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

**9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne [1] pkt 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Wykonawca powinien wliczyć w cenę wykonania 1 m3 umocnienia skarp geokratą komórkową wszelkie czynności związane z prawidłowym wykonaniem prac określonych niniejszą SST, co do zasady będą to:

* wykonanie prac pomiarowych i prac przygotowawczych,
* oznakowanie prac,
* koszt pracy sprzętu oraz koszty dowozu i odwozu sprzętu na/z terenu prac,
* koszt użytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, transportu i magazynowania,
* przygotowanie podłoża,
* przeprowadzenie ewentualnych prac rozbiórkowych wraz z wywozem urobku i/lub zużytych materiałów poza teren prac i zagospodarowanie bądź zutylizowanie zgodnie z obecnie obowiązującymi przepisami,
* wykonanie prac zgodnie z technologią prac opisaną w pkt. 5 niniejszej Specyfikacji oraz zgodnie z przepisami, normami i sztuką budowlaną,
* wykonanie wymaganych zapisami niniejszej Specyfikacji pomiarów i/lub badań laboratoryjnych,
* uporządkowanie terenu prac.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

**10.1. Szczegółowe specyfikacje techniczne (SST)**

1. SST D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

**10.2. Normy**

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
2. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
3. PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
4. PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw w Części 8: ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
5. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

**10.3. Przepisy związane.**

1. Instrukcja Badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998 r.
2. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002 r.