

D.06.00.00. ROBOTY WYKOŃCZENIOWE

D.06.01.01. Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków

1. Wstęp

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków w ramach budowy obwodnicy m. Ropczyce w ciągu drogi krajowej nr 4, od km 561+357 do km 565+454.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i ścieków.

W zakres robót wchodzi wykonanie:

- a) umocnienie skarp i rowów przez humusowanie warstwą humusu grubości 10cm i obsiew nasionami traw;
- b) umocnienie skarp i dna rowów przez humusowanie warstwą humusu grubości 3cm i obsianie nasionami traw – na geokratach wypełnionych kruszywem;
- c) umocnienie skarp i dna rowów przez humusowanie warstwą humusu grubości 13cm i obsianie nasionami traw – na geokratach niewypełnionych;
- d) powierzchniowe umocnienie skarp, rowów i pasa dzielącego przez darniowanie,
- e) powierzchniowe zabezpieczenia skarp wysokich nasypów siatką antyerozyjną układaną na warstwie ziemi urodzajnej grub. 10cm z obsianiem trawą
- f) powierzchniowe umocnienie skarp i dna rowów geokrata grubości 10cm bez wypełnienia;
- g) powierzchniowe umocnienie skarp i dna rowów geokrata grubości 10cm wypełnioną kruszywem 20/40mm,
- h) powierzchniowe umocnienie skarp i dna rowów geokrata grubości 15cm wypełnioną kruszywem 40/60mm i betonem B20 na dnie
- i) powierzchniowe umocnienie skarp i dna rowów geokrata grubości 15cm wypełnioną chudym betonem i betonem B20 na dnie
- j) powierzchniowe umocnienie skarp i dna rowów materacami gabionowymi grubości 23cm wypełnionymi materiałem kamiennym
- k) ustawienie kaskady betonowej prefabrykowanej w rowie drogowym.

Lokalizacja umocnień zgodnie z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z zamieszczonymi w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. Materiały

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

2.1. Ziemia urodzajna

Do zahumusowania skarp należy użyć ziemi urodzajną (humus) zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną zgodnie z ST D.01.02.02. "Zdjęcie warstwy humusu"

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

2.2. Nasiona traw

Wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzenieniu i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania. Przykładowy dobór gatunków nasion traw podano w Dokumentacji Projektowej.

2.3. Nawozy mineralne

Nawozy mineralne powinny być w oryginalnym opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu [N.P.K.]) i udziałem procentowym składników. Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Zaleca się stosowanie nawozów wieloskładnikowych zawierających azot, fosfor i potas.

Ilość, termin oraz mieszanka nawozowa winny zostać zatwierdzone przez Inżyniera i Inspektora Nadzoru Terenów Zieleni.

2.4. Darnina

Darnina trawiasta powinna być wycinana z darni okrywającej powierzchnię stałych użytków łkowych i pastwiskowych. Darnina turzycowo-trawiasta powinna być wycinana z darni lub porostów okrywających łąki błotne oraz grunty bagienne.

Płyty lub taśmy darniny trawiastej należy wycinać o grubości 6-10 cm, zależnie od jej zawartości i przeznaczenia. Darnina dobrze spłśniona, zwarta i przeznaczona na grunty żyzniejsze i wilgotne może mieć grubość 6-7 cm, natomiast do darniowania powierzchni gruntów jałowych i suchych należy stosować darninę o grubości 8-10 cm.

Pozostałe wymiary darniny zaleca się przyjmować: szerokość - 40 cm, długość - umożliwiającą właściwe ułożenie darniny, nie większą jednak od 250 cm.

Darninę należy wycinać tam, gdzie jest to możliwe, z obszaru zlokalizowanego jak najbliżej miejsca wbudowania – ok. 1km. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Darninę tną się na prostokątne płyty lub taśmy o dogodnych wymiarach umożliwiających formowanie pasów wymaganej szerokości. Darnina powinna być możliwie w jak najkrótszym czasie wbudowana lub odpowiednio złożona w stosy.

2.4.1. Szpilki do przybijania darniny

Szpilki powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi, obrzynków lub drewna szczapowego, zarówno z drzew iglastych jak i liściastych, z wyjątkiem osiki, kruszyny oraz prętów żywej wikliny. Szpilki powinny być proste, w cieńszym końcu ostro zaciosane, w drugim ucięte pod kątem prostym.

Grubość ich powinna wynosić 1,5 - 2,5 cm natomiast długość 20-30 cm.

2.5. Geokrata przestrzenna

Geokrata przestrzenna o wymiarach 2,4x12,6m oraz wysokości 10cm i 15cm, wykonana z zespołu taśm z polietylenu o dużej gęstości, dwustronnie teksturowanych, połączonych ze sobą i po rozciągnięciu tworzących wzór plastra miodu.

Taśma do wykonania geokraty, powinna spełniać następujące minimalne wymagania:

- wytrzymałość na rozciąganie: $\geq 20000 \text{ kN/m}^2$
- odporność na korozję naprężeniową: $\geq 2000 \text{ h}$

Wymagania dla geokraty:

- wytrzymałość taśmy na rozciąganie: $\geq 2.5 \text{ kN}$
- wytrzymałość połączenia na rozrywanie: $\geq 2.1 \text{ kN}$

W skład systemu powinny również wchodzić paski zaciskowe.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji wybrany rodzaj geowłókniny i jego producenta. Dla wybranej geokraty przestrzennej Wykonawca przedstawi aktualną Aprobata Techniczną wydaną przez IBDiM.

Geokratę przestrzenną należy dostarczać w sekcjach o wielkości uzgodnionej z Inżynierem lub wg wskazówek producenta. Do połączeń poszczególnych sekcji oraz mocowania do podłoża należy używać złązek określonych w instrukcji użytkowania geokrat.

Do połączeń poszczególnych sekcji oraz mocowania do podłoża należy używać złązek określonych w instrukcji użytkowania geokrat.

2.6. Geosiatka antyerozyjna

Geosiatka antyerozyjna przeznaczona do zazieleniania powinna być wykonana z poliestru o wielkości oczka 3,5 mm i posiadać ochronną powłokę polimerową. Siatka powinna się charakteryzować stosunkowo dużą wytrzymałością na rozciąganie oraz zapewniać korzeniom wzmocnienie potrzebne dla naturalnej odnowy roślinności.

Materiał, z którego wykonana jest siatka nie powinien ulegać degradacji po długim okresie pod wpływem działania promieni UV, jak również powinien być odporny na czynniki środowiskowe, wynikające z zastosowania materiałów i technologii oraz warunków klimatycznych i eksploatacyjnych dopuszczanych w inżynierii komunikacyjnej.

CHARAKTERYSTYKA TECHNICZNA:

Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	kN/m	15,0 / 14,0
Wydłużenie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu	%	15 / 18
Siła przebicia CBR	N	1000
Przepływ wody prostopadły do płaszczyzny	m/s	0,250

POZOSTAŁE PARAMETRY:

Masa powierzchniowa	g/m ²	140,0
Szerokość rulonu:	m	3,8
Długość zwoju w rulonie:	mb	200,0

Informacje uzupełniające dla Wykonawców:

Przed przystąpieniem do opracowania oferty potencjalny Oferent powinien zwrócić się do producenta i/lub dostawcy w celu uzyskania informacji o kosztach 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 wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczanych siatek 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, względnie indywidualny certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych i jej numer.

2.7. Kruszywo

Do wypełnienia geokraty należy stosować kruszywo niesortowane o uziarnieniu 20/40mm lub 40/60mm.

2.8. Geowłóknina separacyjno-wzmacniająca

Geowłóknina filtracyjno-separacyjna powinna spełniać poniższe wymagania:

- wytrzymałość długoterminowa: ≥ 20 kN/m
- gramatura 500 g/m².

Geowłóknina powinna być odporna na działanie wilgoci, środowiska agresywnego chemicznie i biologicznie oraz temperatury. Powinien być to materiał bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości z dobrą przyczepnością do gruntu. Właściwości stosowanych geowłóknin powinny być zgodne z PN-EN-963:1999.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji wybrany rodzaj geowłókniny i jej producenta.

2.9. Geomembrana

Geomembrana użyta do wykonania przekładki ochronnej powinna być gładka o grubości 1,0mm. Wymagane właściwości geomembrany:

- masa powierzchniowa 1kg/m²
- wydłużenie względne w obu kierunkach przy granicy plastyczności równe lub powyżej 12%
- maksymalne naprężenie rozciągające w obu kierunkach równe lub powyżej 27 MPa.
- wydłużenie względne w obu kierunkach przy maksymalnym naprężeniu równe lub powyżej 700%

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zaaprobowania wybrany przez siebie typ geomembrany.

2.10. Chudy beton

Wymagania dla materiałów do mieszanki chudego betonu, chudego betonu oraz jego wytworzenia podano w ST D.04.06.01.

2.11. Beton klasy B20

Należy stosować beton klasy B20 według PN-B-06250. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego klasy 32.5N, portlandzkiego z dodatkami lub hutniczego wg PN-EN 197-1,
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-EN 1008,
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

2.12. Materace gabionowe

Należy zastosować materace gabionowe wymiarach 2x3m i grubości 23,0cm

Siatka na materace gabionowe powinna być stalowa, z drutu 2,2/3,2mm±0,10mm zabezpieczonego antykorozyjnie przez pokrycie grubym ocynkiem + dodatkowo PCW.

Powłoki antykorozyjne ocynk o grubości co najmniej 230 g/m² i dodatkowa powłoka PCV od 0,4 do 0,6mm.

Materace gabionowe powinny być łączone drutem o tych samych parametrach co drut z którego wykonana jest siatka, lub zszywkami zgodnie z zaleceniami producenta.

Dla zastosowanego wyrobu należy przedstawić Aprobata Techniczną IBDiM.

Do wypełnienia materacy należy użyć twardych, nie zwietrzałych i odpornych na działanie wody i mrozu kamieni. Mogą to być zarówno otoczaki, jak i kamień łamany. Minimalny wymiar pojedynczych kamieni nie może być mniejszy od wymiaru oczka siatki. Największe używane kamienie nie powinny przekraczać 2,5 – krotnego wymiaru oczka siatki. Kamień użyty do wypełnienia koszy powinien zostać zaakceptowany przez Inżyniera.

2.13. Prefabrykowane elementy kaskady

Betonowe prefabrykowane elementy kaskady powinny być wykonane zgodnie z kartą 01.15 Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych.

Prefabrykaty muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- beton klasy co najmniej B-20
- nasiąkliwość betonu < 5%
- ścieralność na tarczy Boehmego nie powinna przekraczać 3,5 mm,
- odporność na działanie mrozu - F 150,
- wytrzymałość betonu na ściskanie powinna być zgodna z wymaganiami PN-B-06250 dla przyjętej klasy betonu.

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zwartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- dla wysokości ± 3 mm,
- dla szerokości i długości ± 8 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania.

2.14. Materiały na podsypkę

Do wykonania podsypki piaskowej należy stosować piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-06712.

3. Sprzęt

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

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem:

- betoniarek do wytwarzania mieszanki betonowej, zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych

- wały kolczatki oraz wały gładkie do zakładania trawników,
- kosiarki mechaniczne do pielęgnacji trawników,
- drobny sprzęt ręczny.

Sprzęt użyty do układania materaców gabionowych nie może powodować uszkodzenia siatki w czasie napełniania oraz układania.

4. Transport

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

4.1. Transport materiałów

Ziemię urodzajną można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Gewłókninę, geomembranę i siatkę antyerozyjną można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających 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.

Darninę należy przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających przed obsypywaniem się ziemi roślinnej i odkryciu korzeni trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

Transport kruszyw może odbywać się dowolnymi środkami transportowymi.

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość, co najmniej $0,75 R_G$.

Do transportu koszy mogą być stosowane dowolne środki transportu. Kosze do wykonania gabionów dostarczane są w wiązkach o masie od 600 do 900 kg. Powinny być one zapakowane aż do momentu użycia. Do każdej wiązki koszy powinna być przymocowana tabliczka z nazwą producenta, numerem partii oraz oznaczeniem wyrobu.

Wiązki koszy gabionowych należy przenosić z zachowaniem ostrożności, aby uniknąć uszkodzenia powłoki zabezpieczającej. Powinny być składowane daleko od tras pojazdów na Terenie Budowy, aby uniknąć ryzyka przypadkowego uszkodzenia.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

5.1. Przygotowanie podłoża

Powierzchnia skarp i rowów winna odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-S-02205.

5.2. Humusowanie i obsianie trawą

Przed obsianiem skarp i rowów Wykonawca przykryje skarpy ziemią urodzajną warstwą grubości 10cm. Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym powierzchni skarpy należy naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30° - 45° niewielkie rowki - bruzdy w odstępach co 0,5-1,0 m i głębokości 15-20 cm.

Dla pokrycia geokraty wypełnionej kruszywem grubość warstwy humusu wynosi 3cm.

Dla geokraty niewypełnionej kruszywem przewiduje się ułożenie 13cm warstwy humusu, tzn. 10cm dla wypełnienia komórek geokraty i 3cm jako warstwa przykrywająca geokratę. Sekcje geokraty należy wypełnić humusem i przywałować, tak aby ostateczna grubość warstwy humusu przewyższała grubość geokraty o 3cm.

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy, prowadzone w dół i przedłużone poza krawędź korony nasypu i podnóże skarpy na długości 15 – 20 cm oraz odpowiednio zagęszczone przez ubicie ręczne lub mechaniczne. Obsianie powierzchni skarpy trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Zaleca się przeprowadzenie obsiewu w okresie od 1 maja do 15 września. Przy dobrych warunkach pogodowych okres ten może być wydłużony o 2 tygodnie. Przed obsianiem trawą powierzchni skarpy można rozłożyć na niej nawozy sztuczne, w ilości od 0,7 do 0,8 kg/100 m² skarpy. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypać na powierzchni skarpy w ilości 4 kg/100 m² skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy. Po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego. Po wysiewie należy teren obficie podlać.

5.2.1. Pielęgnacja

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. Zaleca się, w okresach suszy, systematyczne zraszanie wodą obsianej powierzchni chroniące ziarna przed wyschnięciem.

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 - 12 cm,
- ostatnie przedzimowe koszenie trawy powinno być wykonane w połowie września,
- koszenia trawników w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość i wysokość cięcia, należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać środkami chwastobójczymi o selektywnym działaniu, które należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Trawniki wymagają nawożenia mineralnego - około 5 kg NPK na 100 m² w ciągu roku.

Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.,

Przewiduje się dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy) w przypadku braku wzrostów.,

Wysokość trawy po skoszeniu nie może przekraczać 5 cm,

Konieczne jest utrzymywanie odpowiedniej wilgotności gleby. Należy przewidzieć – w zależności od warunków atmosferycznych - podlewanie.

5.3. Umocnienie skarp i dna rowów oraz pasa dzielącego darnią układaną koźuchowo

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płaty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m³ i nie mniej niż 2 szt. na płat.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych 2-3 tygodni po wykonaniu darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem (np. przysypywać cienką warstwą ziemi urodzajnej).

5.4. Umocnienie skarp i dna rowów geokrata

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp geokrata należy sprawdzić powierzchnię i oczyścić z ewentualnych elementów mogących uszkodzić geowłókninę. Geowłókninę układać na skarpach zgodnie z instrukcją producenta z zakładem co najmniej 30cm.

Na geowłókninie układać geokrata przestrzegając zaleceń producenta. Należy pamiętać o następujących zasadach.

Geokrata układa się wzdłuż linii spadku skarpy tak, aby faliste pasma tworzące geokrata miały położenie zbliżone do warstwic. Sekcje geokraty łączy się przeznaczonymi do tego celu spinkami, wg instrukcji producenta. Geokrata mocuje się szpilkami do podłoża w taki sposób, aby po rozłożeniu i rozciągnięciu na skarpie geokrata zachowała nadane jej położenie w czasie napełniania komórek stosownym materiałem, wałowania wypełnienia oraz zabiegów pielęgnacyjnych. Geokrata rozłożoną na skarpie i przytwierdza do podłoża.

Przewiduje się cztery rodzaje wypełnienia geokrat na skarpach i rowie:

- geokrata grubości 10cm – bez wypełnienia
- geokrata grubości 10cm – wypełnienie kruszywem 20/40mm,
- geokrata grubości 15cm - wypełnienie kruszywem 40/60mm oraz betonem B-20 na dnie
- geokrata grubości 15cm – wypełnienie chudym betonem oraz betonem klasy B20 na dnie.

Przykrycie humusem i obsianiem jest ujęte w pkt. 5.2.

5.5. Umocnienie skarp wysokich nasypów geosiatką antyerozyjną

Geosiatkę antyerozyjną należy instalować na powierzchni skarpy po humusowaniu i obsianiu powierzchni skarpy wg pkt. 5.2.

W koronie nasypu korzystnie jest wykonać jednostronny spadek powierzchni gruntowej, nie mniejszy niż 2%. Wzdłuż dolnej i górnej krawędzi płaszczyzny należy wykopać rowki do kotwienia geosiatki do zazieleniania lub wykorzystać do zakotwienia np. korytka ściekowe, krawężniki itp. W koronie nasypu element kotwiący powinien znajdować się w odległości (minimalnie): 1,2 m od górnej krawędzi; najkorzystniej 1,5 m lub więcej. Wzdłuż dolnej krawędzi powierzchni element kotwiący należy wykonać bezpośrednio przy skarpie.

Geosiatkę antyerozyjną należy instalować na powierzchni skarpy po humusowaniu i obsianiu trawą powierzchni skarpy.

Rozkładanie geosiatki do zazieleniania należy rozpocząć od zakotwienia geosiatki w górnym elemencie kotwiącym. Po zakotwieniu górnej krawędzi geosiatki należy poprowadzić bryt w dół, naciągnąć możliwie mocno (lekkie naprężenie geosiatki jest nawet konieczne) i zamocować w dolnym elemencie kotwiącym. Kolejne pasy geosiatki do zazieleniania powinny być układane ściśle i dokładnie obok siebie, ewentualnie z zakładem – „pas na pas” - równym max. 5 cm.

W celu dokładnego przylegania geosiatki należy zastosować system docisku geosiatki do powierzchni skarpy przy pomocy szpilkowania i sznurowania. W tym celu na powierzchni skarpy należy w odpowiednim rozstawie wbić specjalne kotwy. Kotwy należy wbijać z drabin ustawionych na geosiatkach, starając się jednocześnie nie dopuścić do przesunięcia drabin ani geosiatek. Nad geosiatką należy pozostawić około 5 cm wystającej kotwy dla następującego po czynności kotwienia mocowania sznurków. Sznurki przeznaczone są do docięnięcia powierzchni geosiatek do zazieleniania do powierzchni humusu. Sznurek powinien być w trakcie jego instalacji bardzo dobrze naciągnięty, dla zapewnienia dokładnego przylegania geosiatki do podłoża. Po naciągnięciu sznurka i owinięciu nim kotwy, należy dobić do podłoża równo z terenem, a nawet lekko zagłębiając je w głąb warstwy humusu (max. do 5 cm).

Dla przyspieszenia vegetacji trawy, obłożone geosiatką do zazieleniania powierzchnie należy obficie zraszać w okresie minimum 6 tygodni od daty obsiewu. Zraszania należy wykonywać pod ciśnieniem wody wykorzystując do tego celu np. beczkowóz ze zraszaczem i z pompą mechaniczną. Przez dalszy okres, aż do uzyskania pełnego wzrostu traw obłożone geosiatką do zazieleniania powierzchnie powinny być również zraszane z częstotliwością dostosowaną do aktualnie panujących warunków klimatycznych.

5.6. Umocnienie skarp i dna rowów materacami gabionowymi

Powierzchnia przeznaczona do pokrycia materacem gabionowym powinna być wyrównana i zagęszczona. Na wyrównanym podłożu należy rozłożyć geowłókninę separacyjno- wzmacniającą a następnie geomembranę

Kosze najniższej warstwy konstrukcji ustawia się w miejscach oznaczonych w Dokumentacji Projektowej i łączy wzajemnie owijając drutem przyległe krawędzie. Kosze wypełnia się materiałem kamiennym uzgodnionymi z Inżynierem. Kosze napełnia się ręcznie lub maszynowo. Jeśli napełnianie koszy wykonuje się maszynami, materiał nie może mieć okruszków mniejszych od najmniejszego wymiaru oczka siatki. Przy napełnianiu ręcznym można użyć do 50% objętości materiału o uziarnieniu 0,5÷1,0 średnicy oczka siatki umieszczając go w dolnej, centralnej i przylegającej do gruntu części wypełnienia. Materiał ten nie może znajdować się bliżej jak 0,3 m od widocznej powierzchni.

W celu uzyskania właściwego kształtu gabionu, kosz wypełnia się materiałem z nadmiarem 50÷70mm.

Po wykonaniu pierwszej warstwy wykonuje się w analogiczny sposób następne warstwy.

Materace gabionowe można również układać, po uprzednim wypełnieniu, za pomocą palet podnoszonych przez żuraw. W tym przypadku materace z wypełnieniem przenosi się na palecie i przechylając ją zsuwa na przygotowane podłoże.

5.7. Wykonanie kaskady w rowie

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s=1,0$. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę piaskową o grubości 10cm i zagęścić do wskaźnika $I_s = 1,0$. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z Dokumentacją Projektową. Z uwagi na rozmiary elementów należy układać je za pomocą dźwigu.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

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 wykonać badania materiałów przeznaczonych do wbudowania i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Grubość zagęszczonej ziemi urodzajnej i obecność nasion sprawdzać nie rzadziej niż 1 raz na 500 m² powierzchni lub na powierzchni mniejszej lecz stanowiącej całość.

W okresie od 6 do 12 miesięcy po obsiewie należy wytypować obszary 20-30 m² reprezentujące powierzchnie 500 m² i sprawdzić wymiary pojedynczych miejsc niezadarniowanych. Łączna powierzchnia takich miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni a pojedynczych miejsc < 0,2 m². Należy również sprawdzić czy występują wyżłobienia erozyjne, spływy lub lokalne zsuwy

Dla geokraty wypełnianej humusem należy skontrolować wypełnienie wraz z 3cm naddatkiem oraz obsianie j.w.

6.3. Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m² należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

6.4. Kontrola jakości umocnienia geokratą

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Aprobata Techniczną dla wybranego rodzaju geokraty i geowłókniny separacyjnej.

W czasie robót należy kontrolować:

- wyrównanie podłoża, usunięcie przedmiotów mogących uszkodzić geowłókninę,
- poprawność ułożenia geosyntetyków na skarpach, sposób rozwijania, mocowanie w rowkach kotwiących, szpilenia, łączenia pasm,
- wypełnienie geokraty,
- równość powierzchni umocnionej.

6.5. Kontrola jakości umocnienia skarp wysokich nasypów siatką antyerozyjną

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi Aprobata Techniczną dla wybranego rodzaju geosiatki antyerozyjnej.

W czasie robót należy kontrolować:

- wyrównanie podłoża, usunięcie przedmiotów mogących uszkodzić geosiatkę,
- naniesienie humusu, wykonanie obsiewu wg pkt. 6.3. Kontrola jakości humusowania i obsiania,
- poprawność ułożenia geosyntetyków na skarpach, sposób rozwijania, mocowanie w rowkach kotwiących, szpilenia, łączenia pasm,

6.6. Kontrola jakości umocnienia materacami gabionowymi

Bezpośrednio przed użyciem kosza do wykonania materaca gabionowego należy sprawdzić:

- poprawność spojenia siatki – metodą oględzin,
- jakość osłony cynkowej – metodą oględzin,
- wymiary kosza,
- wypełnienie koszy – przed ich zamknięciem,
- przygotowanie podłoża
- ułożenie i połączenie materacy gabionowych.

6.7. Kontrola jakości wykonania kaskady

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- równości kaskady w rowie,

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w SST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m² (metr kwadratowy) umocnionej powierzchni lub 1 m (metr) wykonanej kaskady.

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

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

9. Podstawa płatności

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

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej umocnienia 1 m² skarpy przez humusowanie warstwą 10cm i obsianie obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie humusu pozyskanego w czasie robót z miejsca składowania,
- rozłożenie humusu warstwą grubości 10cm wraz z wyrównaniem,
- rozłożenie nawozów,
- obsianie mieszanką traw wraz z przykryciem warstwą ziemi i przywałowaniem,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- badania i pomiary.

Cena jednostki obmiarowej umocnienia 1 m² skarpy przez humusowanie warstwą 3cm i obsianie (na geokracie) obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie humusu pozyskanego w czasie robót z miejsca składowania,
- rozłożenie humusu warstwą grubości 3cm wraz z wyrównaniem,
- rozłożenie nawozów,
- obsianie mieszanką traw wraz z przykryciem warstwą ziemi i przywałowaniem,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- badania i pomiary.

Cena jednostki obmiarowej umocnienia 1 m² skarpy przez humusowanie warstwą 13cm i obsianie (wypełnienie geokraty) obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie humusu pozyskanego w czasie robót z miejsca składowania,
- rozłożenie ziemi humusu warstwą grubości 10cm wraz z niezbędnym naddatkiem aby uzyskać wypełnienie geokraty i przywałowanie,
- rozłożenie humusu warstwą grubości 3cm
- rozłożenie nawozów,
- obsianie mieszanką traw wraz z przykryciem warstwą ziemi i przywałowaniem,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- badania i pomiary.

Cena jednostki obmiarowej umocnienia 1 m^2 darniną kozuchowo obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- pozyskanie i dostarczenie darniny;
- rozłożenie darniny wraz z ewentualnym przymocowaniem do podłoża,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- pomiary i badania.

Cena jednostki obmiarowej umocnienia 1 m^2 siatką antyerozyjną obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów (geosiatka, stalowe szpilki, sznurki polipropylenowe)
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- ułożenie geosiatki na powierzchni skarp,
- szpilkowanie i sznurowanie siatki do powierzchni skarpy,
- zabiegi pielęgnacyjne
- pomiary i badania.

Cena jednostki obmiarowej 1 m^2 powierzchniowego umocnienie skarp i dna rowów geokrąką grubości 10cm bez wypełnienia obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- ułożenie geowłókniny wraz z jej przymocowaniem,
- rozłożenie na skarpach geokrąki, połączenia sekcji, rozciągnięcie i przymocowanie do podłoża,
- badania i pomiary.

Cena jednostki obmiarowej 1 m^2 powierzchniowego umocnienie skarp i dna rowów geokrąką grubości 10cm wypełnioną kruszywem 20/40mm,:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- ułożenie geowłókniny wraz z jej przymocowaniem,
- rozłożenie na skarpach geokrąki grubości 10cm, połączenia sekcji, rozciągnięcie i przymocowanie do podłoża,
- wypełnienie kruszywem 20/40mm wraz z lekkim przywałowaniem,
- badania i pomiary.

Cena jednostki obmiarowej 1 m^2 powierzchniowego umocnienie skarp i dna rowów geokrąką grubości 15cm wypełnioną kruszywem 40/60mm, i betonem B-20 na dnie rowu obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- ułożenie geowłókniny wraz z jej przymocowaniem,
- rozłożenie na skarpach geokrąki grubości 15cm, połączenia sekcji, rozciągnięcie i przymocowanie do podłoża,
- wypełnienie kruszywem 40/60mm wraz z lekkim przywałowaniem,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki betonu klasy B20,
- badania i pomiary.

Cena jednostki obmiarowej 1 m^2 powierzchniowego umocnienie skarp i dna rowów geokrąką grubości 15cm wypełnioną chudym betonem i betonem B20 na dnie obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;

- ułożenie geowłókniny wraz z jej przymocowaniem,
- rozłożenie na skarpach geokraty grubości 15cm, połączenia sekcji, rozciągnięcie i przymocowanie do podłoża,
- przygotowanie, dostarczenie i wbudowanie mieszanki chudego betonu i mieszanki betonu klasy B20,
- pielęgnacja betonu,
- badania i pomiary.

Cena jednostki obmiarowej 1 m² powierzchniowego umocnienie skarp i dna rowów materacami gabionowymi grubości 23cm obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- ułożenie geowłókniny i geomembrany wraz z przymocowaniem
- przygotowanie koszy, ułożenie i napełnienie materiałem kamiennym,
- wzajemne połączenie koszy
- wykonanie pomiarów i badań

Cena jednostki obmiarowej 1m wykonania kaskady w rowie drogowym obejmuje:.

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- roboty przygotowawcze i pomiarowe;
- ustawienie prefabrykowanej kaskady
- przeprowadzenie pomiarów i badań.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|---|
| 1. PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| 2. PN-B-06250 | Beton zwykły. |
| 3. PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do zapraw. |
| 4. PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu |
| 5. PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 6. PN-R-65023 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych. |
| 7. PN-S-02205 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| 8. PN-B-11104 | Materiały kamienne. Brukowiec. |
| 9. PN-EN 197-1 | Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dla cementu powszechnego użytku.. |
| 10. BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 11. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |

10.1. Inne dokumenty

12. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt- Warszawa, 1979.
13. Wytyczne darniowania gruntów ornych oprac. Instytut Melioracji i Użytków Zielonych 1988.
14. Zbiór projektów typowych budowli wodno-melioracyjnych oprac. Centralne Biuro Studiów i Proj. Wodn. i Melioracji 1970.

