

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

D.06.01.01 45112000-5

D 06.01.01.22	Humusowanie z obsianiem skarp przy grubości humusu 10 cm (hydroobsiew)
D 06.01.01.31	Umocnienie skarp i rowów przez darniowanie na płask
D 06.01.01.41	Umocnienie skarp rowu przy wlocie i wylocie przepustu kostką brukową kamienną 10 cm ułożoną na podbetonie C8/10 gr. 10cm
D 06.01.01.42	Umocnienie skarp rowu przy wlocie i wylocie przepustów pod zjazdami kamieniem polnym ułożonym na podbetonie C8/10 gr. 10cm
D 06.01.01.45	Umocnienie skarp i dna rowu z płyt ażurowych typu "Krata" 60x40x10cm
D 06.01.01.46	Umocnienie skarp i dna rowu z płyt ażurowych typu "Krata" 60x40x10cm z zastosowaniem geowłókniny filtracyjnej,
D 06.01.01.51	Umocnienie skarp i rowów brukiem
D 06.01.01.61a	Umocnienie dna rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi korytkowymi
D 06.01.01.64	Umocnienie dna rowu korytkami żelbetowymi
D 06.01.01.67	Umocnienie dna rowu narzutem kamiennym gr. 30cm
D 06.01.01.68	Ułożenie umocnień wylotów przepustów
D 06.01.01.69	Wykonanie palisad z palików drewnianych Ø7cm
D 06.01.01.72	Reprofilacja rowu

UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW
CPV: Roboty w zakresie usuwania gleby.

1. Wstęp

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp i dna rowów w związku z budową obwodnicy m. Frampol w ciągu drogi krajowej nr 74, długości ok. 3,1 km.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy umocnieniu skarp i rowów i obejmują:

- umocnienie skarp warstwą wcześniej spryzmowanego humusu gr.10cm wraz z obsianiem skarp metodą hydroobsiewu,
- umocnienie dna rowu i skarp rowu przez darniowanie na płask,
- umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustów pod drogą główną brukową kostką kamienną gr.10cm ułożoną na podbetonie C8/10 gr.10cm,
- umocnienie skarp przy wlocie i wylocie przepustów pod zjazdami oraz przy wylotach przykanalika kamieniem polnym ułożonym na podbetonie C8/10 gr.10cm spoinowanym zaprawą cementową,
- umocnienie elementami prefabrykowanymi (płytami ażurowymi typu KRATA 40x60x10cm)
 - skarpy o pochyleniu większym niż 1:1,5,
 - w obrębie przepustów drogowych pod koroną drogi krajowej,
 - przy słupach oświetleniowych,
 - w miejscach występowania płytkiej wody gruntowej (wraz z ułożeniem pod płytami geowłókniny filtracyjnej),
- umocnienie dna rowów brukiem na podsypce piaskowej gr.10cm (bruk na sucho),
- umocnienie dna rowu elementami prefabrykowanymi betonowymi wg KPED 01.37 (ściek drogowy korytkowy wg KPED k.1.03 + płyty chodnikowe 50x50x7cm) ułożonymi na podsypce cementowo-piaskowej 4:1 gr. 10cm,
- umocnienie dna rowu elementami prefabrykowanymi żelbetowymi (korytko krakowskie wg KPED k.01.13) ułożonymi na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie, gr. 20cm,
- umocnienie dna rowu narzutem kamiennym 5-10cm, gr.30cm,
- umocnienie wylotów przepustów pod drogami dojazdowymi (przy użyciu ścieku skarpowego korytkowego wg KPED k.1.03 i płyt chodnikowych 50x50x7 cm układanych na podsypce cem.-piask. gr.5cm oraz brukowej kostki kamiennej gr.10cm na podbetonie C8/10),
- wykonanie palisad z palików drewnianych Ø7cm wraz z umocnieniem dna rowu narzutem kamiennym, skarp płytami ażurowymi i ułożeniem geowłókniny pod narzutem kamiennym oraz płytami ażurowymi,
- reprofilacji rowów przy drogach bocznych,

1.4. Określenia podstawowe

- 1.4.1.** Rów – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.
- 1.4.2.** Humus – ziemia roślinna (urodzajna) zawierająca co najmniej 2% części organicznych.
- 1.4.3.** Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem i dogęszczeniem.
- 1.4.4.** Darnina - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.
- 1.4.5.** Darniowanie - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym.
- 1.4.6.** Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.
- 1.4.7.** Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.
- 1.4.8.** Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.
- 1.4.9.** Kamień polny – kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) o zaokrąglonych krawędziach
- 1.4.10.** Ramka Webera - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm^2 , do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.
- 1.4.11.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

2. Materiały i wyroby budowlane

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp objętymi niniejszą ST są:

2.1. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu, na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem.

2.2. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać, co najmniej 2% części organicznych. Humus powinien być wilgotny i pozbawiony kamieni większych od 5 cm oraz wolny od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

- | | |
|--|--------------------------|
| a) optymalny skład granulometryczny: | |
| - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) | 12 ÷ 18 %, |
| - frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) | 20 ÷ 30 %, |
| - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) | 45 ÷ 70 %, |
| b) zawartość fosforu (P_2O_5) | > 20 mg/m ² , |
| c) zawartość potasu (K_2O) | > 30 mg/m ² , |
| d) kwasowość pH | ≥ 5,5. |

2.3. Mieszanina do hydroobsiewu:

Mieszanina do hydroobsiewu powinna składać się z :

- cieczy stanowiącej nośnik pozostałych komponentów (wody),
- kompozycji nasion traw i roślin motylkowatych,
- ściółki, tj. substancji poprawiających strukturę podłoża i osłaniających kiełkujące nasiona oraz siewki (np. siewki, trocin, strużyn, konfetti),
- nawozów mineralnych,
- dodatkowych komponentów wspomagających (naturalne barwniki, kleje zawiązujące, hydrożele).

Skład mieszanek traw, uzależniony od rodzaju gruntu i stopnia jego zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu i spełniające wymagania PN-B-12074:1998 oraz PN-R-65023:1999.

Ramowy skład mieszaniny na 1 m² hydroobsiewu powinien być następujący:

- | | |
|---|--------------------------------------|
| - kompozycje (mieszanki) nasion traw i roślin motylkowatych | od 0,018 do 0,03 kg/m ² , |
| - włókna celulozowe | od 0,09 do 0,15 kg/m ² |
| - ściółka (siewka, strużyny, substrat torfowy) | od 0,06 do 0,10 kg/m ² , |
| - nawozy mineralne (NPK) | od 0,02 do 0,05 kg/m ² , |
| - woda | od 2,5 do 4 l/m ² |
| - dodatkowe komponenty wspomagające (naturalne barwniki, kleje zawiązujące, hydrożele). | |

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego do akceptacji szczegółowy skład mieszaniny na podstawie:

- orzeczenia wydanego po badaniach składników mieszanki z gruntem w specjalistycznym instytucie naukowo-badawczym, stacji rolniczo-chemicznej lub innej uprawnionej jednostce, względnie,
- wyników prób dokonanych na odcinku próbnym (poletku doświadczalnym) utworzonym na umacnianej powierzchni.

2.4. Szpilki

Szpilki i kołki do przytwierdzania darniny 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 i kołki powinny być proste, na cieńszym końcu ostro zaciosane, na drugim ucięte pod kątem prostym. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 cm do 2,5 cm, natomiast długość od 20m do 30 cm. Grubość kołków powinna wynosić od 4 cm do 6 cm, a długość od 50 cm do 60 cm. W górnym, grubszym końcu kołki powinny mieć nacięcia do nawinięcia sznurka.

2.5. Prefabrykaty

Stosowane mogą być wyłącznie oznakowane CE tj. spełniające wymagania odpowiednich Polskich Norm lub znakiem budowlanym tj. spełniające wymagania Aprobaty Technicznej

- betonowy ściek drogowy korytkowy i płyty chodnikowe 50x50x7cm (wg KPED k.01.37),
- prefabrykowane płyty ażurowe typu KRATA 60x40x10 cm,
- korytko krakowskie wg KPED k.01.13 wraz z elementami ZET-2.

Należy stosować nakładki i płyty ażurowe z betonu klasy C25/30 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 206-1 "Beton". Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz z KPED i KPMB.

Prefabrykaty muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

- nasiąkliwość betonu $\leq 5\%$,
- odporność na działanie mrozu (stopień mrozoodporności) F 150,
- powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej,
- krawędzie elementów powinny być równe i proste. Prefabrykaty nie posiadające Aprobaty Technicznej powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13369 „Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych”
- dopuszczalne odchyłki wymiarów prefabrykatów;
 - na długości ± 10 mm,
 - na wysokości i szerokości ± 3 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

2.6. Zaprawa cementowo-piaskowa:

- cement portlandzki 32,5 - należy stosować cement portlandzki odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1.
- piasek - należy stosować piasek drobny odpowiadający wymaganiom PN-EN 13139 "Kruszywa do zaprawy"
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008 „Woda zarobowa do betonu”. Bez badania może być stosowana woda pitna wodociągowa.

2.7. Beton klasy C8/10 na podbudowę powinien być zgodny z normą PN-EN 206-1.

2.8. Kruszywo łamane na podbudowę

Kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie zgodne z wymaganiami PN-EN 13242.

2.9. Paliki

Pale powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/9226-01 i mieć średnicę $\varnothing 7$ cm i długość 1,0 m.

2.10. Kamień do narzutu

Należy stosować kamienie naturalne (lub łamane) o wielkości 5 do 10 cm z wyjątkiem skał osadowych (wapieni).

2.11. Kamień polny

Do umocnienia wlotów i wylotów przepustów pod zjazdami należy zastosować kamień polny o wysokości 16cm wg PN-B-11104.

2.12. Podsypka cementowo-piaskowa 1:4

- piasek – należy stosować piasek 0/2mm wg PN-EN 13242,
- cement – zgodnie z pkt 2.7 niniejszej ST,
- woda – zgodnie z pkt 2.7 niniejszej ST.

2.13. Podsypka piaskowa

Piasek 0/2mm wg PN-EN 13242

2.14. Geowłóknina filtracyjna

Geowłóknina powinna spełniać następujące wymagania:

- charakterystyczna wielkość porów - O_{90} 90-120 μ ,
- wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny wyrobu - min. 90 l/m²s,
- wytrzymałość na rozciąganie -min.10kN/m.

2.15. Brukowa kostka kamienna

Należy zastosować nieregularną brukową kostkę kamienną 9/11 wg PN-EN 1342.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- betoniarki,
- równiarki,
- cysterna do wody pod ciśnieniem z własnym napędem poruszania i pompowania lub odpowiednio dostosowana oraz umocowana na przyczepie,
- walce gładkie, żebrowane lub ryflowane,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- płyty ubijające,
- wibratory samobieżne,
- specjalistyczny sprzęt -hydrosiewnik z zasięgiem działka wodnego do 100m,
- zraszacze deszczowniane lub ogrodnicze,
- podstawowe narzędzia do humusowania powierzchni skarpy i darniowania takie jak: łopaty, grabie, młotki, topory, ręczne piły itp.
- ładowarki czołowe , czerpakowe i inne,
- zbiorniki na wodę,
- koparki podsiębierne,
- sprzętu do podwieszania i podciągania.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów i wyrobów

4.2.1. Transport darniny

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

4.2.2. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.2.3. Transport wyrobów z drewna

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

4.2.4. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi, luźno usypaną. Kostkę można składować w pryzmach o wysokości nie przekraczających 1 m.

4.2.5. Transport elementów prefabrykowanych

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.

4.2.6. Transport piasku, żwiru

Piasek i żwir, przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu.

4.2.7. Transport geosyntetyków

Geosyntetyki 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.

4.2.8. Transport cementu

Cement, należy przewozić środkami transportowymi przeznaczonymi do przewożenia tego typu wyrobów.

4.2.9. Transport wody

Wodę należy dostarczyć beczkowozem.

4.2.10. Transport mieszanki do hydroobsiewu

Mieszanki do hydroobsiewu można transportować do miejsca obsiewu:

- w hydrosiewnikach,
- w cysternach,
- w specjalnych zbiornikach.

4.2.11. Transport nawozów

Nawozy można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem i zbryleniem.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne warunki wykonania robot

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

5.2. Humusowanie

5.2.1. Dowóz spryzmowanego (wcześniej zdjętego) humusu i rozmieszczenie wzdłuż skarp korpusu drogowego i rozmieszczenie go równomiernie na całej powierzchni przeznaczonej do rekultywacji.

5.2.2. Przygotowanie powierzchni skarp i terenu przed humusowaniem.

Powierzchnię skarp należy wyrównać a w celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m.

5.2.3. Rozścielenie warstwy humusu

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 10cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez użycie ręczne lub mechaniczne.

Na tak przygotowaną powierzchnię oczyszczoną z gałęzi, kamieni, śmieci oraz dokładnie odchwaszczoną należy nanieść mieszankę metodą hydroobsiewu.

5.3. Hydroobsiew

5.3.1. Wykonanie hydroobsiewu

Hydroobsiew może być wykonywany wyłącznie przez przedsiębiorstwa posiadające doświadczenie i referencje w tej technologii umacniania skarp i rowów.

Materiały używane do hydroobsiewu powinny odpowiadać wymaganiom pktu 2, a sprzęt - pktu 3.

Jeśli zaistnieje potrzeba wykonania odcinka próbnego (poletka doświadczalnego) to co najmniej na 40-60 dni przed rozpoczęciem robót (w zależności od rodzaju gruntu, siedliska, temperatury powietrza, możliwości polewania) Wykonawca wykona taki odcinek w celu stwierdzenia prawidłowości przyjętego składu mieszanki do hydroobsiewu i równomierności pokrycia umacnianej powierzchni trawą. Do próby Wykonawca powinien użyć materiałów i sprzętu takich, jakie będą stosowane w czasie robót umacniających. Odcinek próbny powinien składać się co najmniej z dwóch poletek o powierzchniach min. 100 m², zlokalizowanych na zacienionej (np. północnej) i niezacienionej (np. południowej) skarpie.

Hydroobsiew powinien być wykonany możliwie w najkrótszym czasie po zakończeniu robót ziemnych, w okresie od 1 kwietnia do 15 października oraz, w razie potrzeby, tuż po pierwszych jesiennych przymrozkach.

Zlecniodawca zapewni Wykonawcy swobodny i prawnie legalny dostęp do źródła wody (hydrant, rzeka, sadzawka itp.).

Teren po wykonaniu hydroobsiewu wymaga stałego zraszania, które przyspiesza i ułatwia kiełkowanie nasion w okresie ich początkowego rozwoju. Okres kiełkowania w zależności od użytych gatunków nasion to ok. 4-6 tygodni. Zraszanie należy wykonywać podczas długotrwałej suszy, podczas słonecznych dni oraz ewentualnie, gdy wymagany jest szybki efekt porostu traw.

Od terminu hydroobsiewu do terminu zakończenia robót Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia prac pielęgnacyjnych. Do zabiegów pielęgnacyjnych (pratotecznych) należy: koszenie (po 20cm wschodach), użyźnianie (np. nawozami azotowymi do 100 kg/ha) oraz ścinanie nierówności, kęp oraz kretowisk oraz nawadnianie w okresach suszy.

Wykonawca zobowiązany jest do ponownego obsiania powierzchni na których brak wegetacji.

5.3.2. Zabiegi pielęgnacyjne przy hydroobsiewie

Zapotrzebowanie traw na wodę jest bardzo wysokie (sięga 2-4 litrów na metr kwadratowy) a największe jest w okresie intensywnych przyrostów (wiosną) oraz w okresach posusznych. Pielęgnacja polega na utrzymaniu w stanie wilgotnym obsianych hydrosiewem terenów, aż do uzyskania pełnego wzrostu traw (min. przez 6 tygodni). Zraszanie należy wykonywać zraszaczami deszczowniczanymi lub ogrodniczymi (małokropelkowymi). Niedopuszczalne jest polewanie z węża bez urządzeń rozpraszających wodę. Podlewanie podczas upalnych okresów, powinno przebiegać w godzinach porannych lub popołudniowych ze względu na straty parującej wody. Przy podlewaniu, teren powinien być zwilżony na głębokość około 10-15cm, co zagwarantuje właściwy rozwój systemu korzeniowego traw na większej głębokości. W przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, konieczne jest uzupełnienie gleby przez nawożenie powierzchni umocnionej nawozami mineralnymi. W trakcie sezonu wegetacyjnego należy wykonywać koszenie pielęgnacyjne, po wyrośnięciu traw do wysokości 20 cm, a skoszoną trawę usuwać z powierzchni umocnionych.

5.4. Darniowanie

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja, a w razie konieczności we wrześniu i październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana i pokryta warstwą humusu o grubości 5 cm (grubość humusu z darniną razem winna wynosić 10cm).

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.4.1. Darniowanie kozuchowe

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu 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 większym od 1:1,5, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m³ i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

5.5. Umacnianie rowów elementami prefabrykowanymi

5.5.1. Źródła pozyskania wyrobów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

5.5.2. Wyznaczenie sytuacyjno - wysokościowe odcinków projektowanego rowu umocnionego

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno - wysokościowych, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót, dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

5.5.3. Wykonanie koryta gruntowego

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego wykonane będą ręcznie.

5.5.4. Wykonanie podsypki cementowo - piaskowej

Podsypkę cementowo - piaskową należy wykonać z przygotowanej w betoniarnie mieszanki cementowo - piaskowej w proporcji 1:4. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu w korycie gruntowym przygotowanej mieszanki cementowo - piaskowej.

5.5.5. Układanie elementów prefabrykowanych

Elementami prefabrykowanymi stosowanymi do wykonania umocnień są:

- żelbetowy ściek drogowy korytkowy i płyty chodnikowe (wg KPED k.01.03),
- płyty chodnikowe 50x50x7cm,
- prefabrykowane płyty ażurowe typu KRATA 60x40x10 cm,
- korytko krakowskie wg KPED k.01.13

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika $I_s \geq 1,0$. Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę piaskową lub podsypkę cementowo - piaskową i zagęścić do wskaźnika $I_s \geq 1,0$ lub podbudowę kruszywa łamanego. W miejscach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej należy jako podbudowę pod płyty ażurowe wykonać warstwę podbetonu C8/10 zgodnego z pkt.2.7. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową oraz KPED.

Spoiny szerokości 1÷2 cm pomiędzy prefabrykatami po oczyszczeniu należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przy użyciu 300 kg cementu na 1 m³ piasku. Materiały do wykonania zaprawy opisano w punkcie 2.6.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych spadków podłużnych dna rowu.

5.6. Brukowanie

5.6.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy przygotować zgodnie z PN-S-02205 .

5.6.2. Podbudowa

W przypadku umocnienia skarp wlotów i wylotów brukową kostką kamienną lub kamieniem polnym należy wykonać warstwę podbetonu klasy C8/10 o grubości 10cm, natomiast pod umocnienie dna rowu brukiem 13-16cm należy wykonać podsypkę piaskową o gr.10cm

5.6.3. Układanie kamiennej kostki brukowej i kamienia polnego

Kostkę lub kamień polny należy układać na przygotowanym podkładzie wg pktu 5.6.2. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie kostki należy rozpocząć od uprzednio

wykonanych oporów-obrzeży. W przypadku kamienia polnego należy w pierwszej kolejności, po linii obwodu umocnienia, ułożyć brukowce największe. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład.

Szczeliny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2. W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię bruku należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

5.7. Umocnienie dna rowu – narzut kamienny

Na odcinku przewidzianym w Dokumentacji Projektowej należy umocnić dno rowu poprzez wykonanie narzutu kamiennego wg Dokumentacji Projektowej. Poszczególne kamienie narzutu należy układać pojedynczo, Niedopuszczalne jest zrzucanie kamienia. Szczególnie starannie należy układać dolną warstwę kamieni i zewnętrzne kamienie tworzące nachylenie skarpy.

W miejscach gdzie przewiduje Dokumentacja Projektowa należy pod narzutem kamiennym, który należy spoinować zaprawą cementową wykonać warstwę podbetonu C8/10 gr. 5cm zgodnego z pkt.2.7.

5.8. Układanie geowłókniny filtracyjnej

Ułożenie geowłókniny powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniem podanymi w dalszym ciągu.

Folię, w którą są zapakowane rolki geosyntetyków, zaleca się zdejmować bezpośrednio przed układaniem. W celu uzyskania mniejszej szerokości rolki można ją przeciąć piłą.

Z powierzchni podłoża, na którym będzie rozkładana geowłóknina należy usunąć przedmioty mogące spowodować uszkodzenie geowłókniny, np. gałęzie, korzenie, gruz, ostre ziarna tłucznia, grudy, bryły gruntu spoistego itp. Powierzchnia podłoża powinna być wyrównana, zwłaszcza należy wypełnić zagłębienia i wyrwy powstałe po rozmyciu przez deszcz.

Rozpakowanie rulonów powinno następować pojedynczo, bezpośrednio przed ich układaniem na przygotowanym podłożu gruntowym. Przy większym zakresie robót zaleca się wykonanie projektu (rysunku), ilustrującego sposób układania i łączenia rulonów, ew. szerokości zakładki, mocowania do podłoża itp.

Geowłókninę można układać ręcznie lub przez rozwijanie ze szpuli. Po ułożeniu, jak również przy silnym wietrze w czasie układania, geosyntetyki należy chronić przed podrywaniem, przytwierdzając je za pomocą kołków mocujących lub obciążając punktowo materiałem, który ma być na nich ułożony lub w inny sposób, np. woreczkami z piaskiem.

Układanie geosyntetyków na skarpie można wykonywać, w zależności od zaleceń producenta:

- a) równolegle do krawędzi skarpy, rozpoczynając od dołu skarpy ku górze, zwracając uwagę, aby pasmo leżące wyżej przykrywało pasmo leżące niżej,
- b) od góry ku dołowi, rozwijając rulony po linii największego spadku z odpowiednimi zakładkami, zwykle kotwiąc je u góry i dołu skarpy w rowach kotwiących, wypełnionych zagęszczonym gruntem.

Przy układaniu geosyntetyku należy unikać jakichkolwiek przeciągań lub przesunięć rozwiniętej beli, mogących spowodować uszkodzenie materiału.

Połączenia rozwiniętych rulonów powinny być wykonane zgodnie z zaleceniami producenta geotekstylii, w postaci: luźnego zakładu o ustalonej jego szerokości lub zszycia, zgrzewania, sklejenia, kłamrowania, szpilowania itp.

Po ułożeniu geowłókniny należy na niej ułożyć warstwę podsypki piaskowej lub cementowo-piaskowej a następnie płyty ażurowe i wypełnić ich otwory humusem.

5.9. Reprofilacji rowów

Istniejące dno rowów należy oczyścić z zanieczyszczeń oraz odmulić usprawniając spływ wody oraz wyprofilować skarpy do pochylenia 1:1,5.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

6.2. Kontrola jakości humusowania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST.

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 dokładność przylegania poszczególnych płatów darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

6.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z punktem 5.4,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka ± 2 cm,
- odchylenia linii rowu w planie od linii projektowanej - dopuszczalne ± 5 cm,
- równości górnej powierzchni dna rowu - dopuszczalny prześwit mierzony łąką 2 m - 1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość,
- badań elementów prefabrykowanych na etapie akceptacji.

6.5. Kontrola jakości narzutu kamiennego

Kontrola polega na wizualnym sprawdzeniu wykonania narzutu kamiennego

6.6. Kontrola jakości brukowania

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1m² powierzchni zabrukowanej i ponownym zabrukowaniu tym samym brukowcem. Ścisłość ułożenia uważa się za dostateczną, jeśli przy ponownym zabrukowaniu rozebranej powierzchni zostanie nie więcej niż 4% powierzchni niezabrukowanej.

6.7. Kontrola jakości palisady i narzutu kamiennego

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wykonania palisady do określonej wysokości
- umocowania geowłókniny do palisady
- wykonania narzutu kamiennego na długości palisady oraz ułożenia płyt ażurowych

6.8. Kontrola jakości wykonania hydroobsiewu

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego wyniki badań składników mieszanki do hydroobsiewu z gruntem (data ważności świadectwa wartości siewnej nasion).

Kontrola wykonanego hydroobsiewu powinna odpowiadać wymaganiom określonym w PN-B-12099:1997, z tym że ocenę udania się zasiewu należy przeprowadzić, gdy trawy są w fazie co najmniej trzech lub czterech listków. Wówczas zasiana roślinność powinna być rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywając go nie mniej niż 60% na skarpach o pochyleniu 1:2 oraz 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5 i bardziej stromych.

W przypadku trudności z określeniem gęstości porostu przez oględziny, należy przeprowadzać badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesięciu losowo wybranych miejscach. Na zazielenionej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne i lokalne zsuwy.

6.9. Kontrola jakości ułożenie geowłókniny

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inspektorowi Nadzoru Inwestorskiego dokumenty dopuszczające wyroby budowlane (geosyntetyki) do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobaty technicznej, certyfikatu, deklaracji zgodności).

Wszystkie nadesłane materiały geotekstylne należy sprawdzić w zakresie widocznych wad technologicznych i uszkodzeń mechanicznych, decydując o ich ewentualnym zastosowaniu po usunięciu wad (np. przez nałożenie lub naszycie łat z zakładem).

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- wyrównanie podłoża i usunięcie z niego przedmiotów mogących uszkadzać geosyntetyki,
- poprawność rozwijania i mocowania rulonów geosyntetyków oraz ich układania i łączenia, zgodnie z ew. projektem (rysunkiem) układania,

6.10. Kontrola wykonania reprofilacji rowu

Kontrola polega na wizualnej ocenie wykonania odmulenia dna rowu oraz reprofilacji skarp

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- **m² (metr kwadratowy)** umocnienia wykonanego humusowania z obsianiem skarp przy grubości humusu 10 cm (hydroobsiew) dla D 06.01.01.22,
- **m² (metr kwadratowy)** umocnienia skarp i rowów przez darniowanie na płask dla D 06.01.01.31,

- **m² (metr kwadratowy)** umocnienia skarp rowu przy wlocie i wylocie przepustu kostką brukową kamienną 10 cm ułożoną na podbetonie C8/10 gr. 10cm dla D 06.01.01.41,
- **m² (metr kwadratowy)** umocnienia skarp rowu przy wlocie i wylocie przepustów pod zjazdami kamieniem polnym ułożonym na podbetonie C8/10 gr. 10cm dla D 06.01.01.42,
- **m² (metr kwadratowy)** umocnienia skarp i dna rowu z płyt ażurowych typu "Krata" 60x40x10cm dla D 06.01.01.45,
- **m² (metr kwadratowy)** umocnienia skarp i dna rowu z płyt ażurowych typu "Krata" 60x40x10cm z zastosowaniem geowłókniny filtracyjnej dla D 06.01.01.46,
- **m² (metr kwadratowy)** umocnienia skarp i dna rowu brukiem dla D 06.01.01.51,
- **m (metr)** umocnienia dna rowów i ścieków elementami prefabrykowanymi korytkowymi dla D 06.01.01.61a,
- **m (metr)** umocnienia dna rowu korytkami żelbetowymi dla D 06.01.01.64,
- **m² (metr kwadratowy)** umocnienia dna rowu narzutem kamiennym gr.30cm dla D 06.01.01.67,
- **szt. (sztuka)** wykonanych umocnień wylotów przepustów dla D 06.01.01.68,
- **szt. (sztuka)** wykonanych palisad z palików drewnianych Ø7cm dla D 06.01.01.69,
- **m (metr)** wykonanej reprofilacji rowu dla D 06.01.01.72,

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne". Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² humusowania gruntem z terenu budowy z hydroobsiewem D 06.01.01.22 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie i wbudowanie wcześniej zdjętego i spryzmowanego humusu,
- nabycie i dostarczenie mieszanki do hydroobsiewu,
- wykonanie hydroobsiewu,
- zabiegi pielęgnacyjne,
- dosianie traw w okresie gwarancyjnym,
- 1 koszenie na zakończenie robót,
- usuwanie chwastów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena 1m² darniowania D 06.01.01.31 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,

- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- nabycie, dostarczenie i wbudowanie humusu,
- nabycie, dostarczenie i wbudowanie darniny i szpilek,
- nabycie, dostarczenie i wysianie nawozów mineralnych,
- polewanie wodą,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji

Cena 1m² umocnienia skarp płytami ażurowymi D 06.01.01.45 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- nabycie, dostarczenie i wykonanie podbudowy z betonu w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej,
- nabycie, dostarczenie oraz wbudowanie płyt ażurowych,
- nabycie, dostarczenie i wypełnienie otworów płyt humusem,
- nabycie, dostarczenie i wysianie nasion traw i nawozów mineralnych,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena 1m² umocnienia skarp płytami ażurowymi D 06.01.01.46 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- nabycie, dostarczenie oraz wbudowanie geowłókniny filtracyjnej (w miejscach występowania płytkiej wody gruntowej),
- nabycie, dostarczenie oraz wbudowanie płyt ażurowych,
- nabycie, dostarczenie i wypełnienie otworów płyt humusem,
- nabycie, dostarczenie i wysianie nasion traw i nawozów mineralnych,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena 1m² umocnienia dna rowu narzutem kamiennym D 06.01.01.67 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- nabycie, dostarczenie i wykonanie podbudowy z betonu w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej,
- nabycie, dostarczenie i wbudowanie kamienia,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena 1m umocnienia brukiem na sucho D 06.01.01.51 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- nabycie, dostarczenie i wbudowanie bruku,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena 1m² umocnienia kamieniem polnym D 06.01.01.42 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,

- nabycie, dostarczenie i wykonanie podbudowy z betonu,
- nabycie, dostarczenie i wbudowanie wyrobów i materiałów,
- wypełnienie spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji

Cena 1m² umocnienia kamienną kostką brukową D 06.01.01.41 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- nabycie, dostarczenie i wykonanie podbudowy z betonu,
- nabycie, dostarczenie i wbudowanie kostki brukowej,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji

Cena 1m umocnienia dna rowu elementami prefabrykowanymi D 06.01.01.61a, D 06.01.01.64 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- nabycie, dostarczenie i wbudowanie elementów żelbetowych,
- wykonanie podsypki lub podbudowy,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji.

Cena wykonania 1 szt. palisady D 06.01.01.69 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta gruntowego,
- wbicie palików drewnianych,
- ułożenie geowłókniny pod narzutem kamiennym oraz płytami ażurowymi,
- umocnienie dna rowu narzutem kamiennym oraz płytami ażurowymi,
- wypełnienie otworów płyt humusem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena wykonania 1 szt. umocnienia wylotów przepustu D 06.01.01.68 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup i transport materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- nabycie, dostarczenie i wykonanie podbudowy z betonu,
- wbudowanie elementów umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót

Cena 1m reprofilacji rowu D 06.01.01.72 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- odmulenie dna rowu,
- wyprofilowanie skarp,

- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji.

10. Przepisy związane

PN-B-12074:1998	Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-EN 197-1	Cement. Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
PN-EN 13242	Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 13139	Kruszywo do zaprawy.
PN-EN 206-1	Beton.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu.
PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego
PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec
PN-B-14504	Zaprawa cementowa
Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.	
Wyciąg z Katalogu Powtarzalnych Materiałów Budowlanych oraz Rozwiązań Konstrukcyjnych, proponowanych przez firmę „ZET”- Kraków.	

