

D-06.01.01 UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

Spis treści.....	1
1.0 WSTĘP	2
1.1 Przedmiot STWiORB	2
1.2 Zakres stosowania STWiORB	2
1.3 Zakres robót objętych STWiORB	2
1.4 Określenia podstawowe.....	2
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	2
2.0 MATERIAŁY	2
2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów	2
2.2. Rodzaje materiałów	2
3.0 Sprzęt.....	3
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	3
3.2. Sprzęt do wykonania robót.....	3
4.0 Transport	4
4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu	4
4.2. Transport materiałów	4
5.0 Wykonanie robót	4
5.1. Ogólne zasady wykonania robót.....	4
5.2. Humusowanie	4
5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi	4
5.4. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna	4
5.5. Układanie elementów prefabrykowanych	4
5.6. Darniowanie	5
5.7 Wykonanie umocnienia z brukowca	5
6.0 Kontrola jakości robót.....	5
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	5
6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania.....	5
6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi	5
6.4. Kontrola jakości darniowania.....	5
6.5. Kontrola umocnienia brukowcem	5
7.0 Obmiar robót.....	5
7.1. Ogólne zasady obmiaru robót	5
7.2. Jednostka obmiarowa	5
8.0 Odbiór robót	6
8.1. Ogólne zasady odbioru robót	6
9.0 Podstawa płatności	6
9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	6
9.2. Cena jednostki obmiarowej	6
10. Przepisy związane	6
10.1. Normy.....	6
10.2. Inne materiały	6

D-06.01.01 UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW

1.0 WSTĘP

Wspólny słownik zamówień (CPV)

Grupa robót:	45200000-9	Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz robót w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.
Klasa robót:	45230000-8	Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównania terenu.
Kategoria robót:	45233000-9	Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem STWiORB D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków” są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp, rowów i ścieków, które zostaną wykonane w ramach realizacji zawartej Umowy.

1.2 Zakres stosowania STWiORB

STWiORB D-06.01.01 „Umocnienie skarp, rowów i ścieków” należy stosować jako dokument przetargowy i kontraktowy do wykonania robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp, rowów i ścieków przy realizacji robót wymienionych w pkt 1.1. STWiORB DM_00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.3 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą robót i zasad związanych z wykonywaniem powierzchniowego umocnienia skarp, rowów i ścieków następującymi sposobami:

- humusowaniem
 - o skarp o gr 10 cm wraz z obsianiem trawą,
- z umocnieniem
 - o skarp betonowymi elementami prefabrykowanymi wraz z zasypianiem humusem i obsianiem trawą,
 - o brukowcem wlotów i wylotów przepustów.

UWAGA: zakres występowania umocnienia zgodnie z wykazanymi w Dokumentacji Projektowej.

1.4 Określenia podstawowe

- 1.4.1. **Darnina** - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.
- 1.4.2. **Darniowanie** - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.
- 1.4.3. **Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę
- 1.4.4. **Humusowanie** - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczanie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczaniem.
- 1.4.5. **Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.
- 1.4.6. **Moletowanie** - proces umożliwiający dogęszczanie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.
- 1.4.7. **Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie, skarpy lub rowu lub ścieku.
- 1.4.8. **Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub kamień obrobiony o kształcie zbliżonym do graniastopu o nieregularnych lub zaokrąglonych krawędziach

Pozostałe określenia podstawowe podane w niniejszej STWiORB są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” punkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 1.5.

2.0 MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą ST są:

- darnina,
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw,
- prefabrykaty,
- brukowiec,

2.2.1 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, najwyżej przez 30 dni.

2.2.2 Ziemia urodzajna (humus)

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

W przypadkach wątpliwych Inżynier 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 0,05mm) 20 - 30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,

c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,

d) kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.2.3 Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu.

2.2.4 Kruszywo

Należy stosować kruszywa sklasyfikowane na podstawie normy PN-EN 13242.

Kruszywa drobne (piaski) kategorii Gr85 lub Gr80, f_s. lub kruszywa o uziarnieniu ciągłym kategorii Ga85, C_{NR}, f_s

2.2.5 Cement

Cement CEM I 32,5N PN-EN 197-1.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08

2.2.6 Zaprawy murarskie

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy murarskie ogólnego przeznaczenia spełniające wymagania normy PN-EN 988-2 o klasie wytrzymałości na ściskanie M15.

2.2.7 Elementy prefabrykowane

Kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i SST.

Betonowa płyta brukowa przepuszczalna - płyty MEBA 60x40x8 wg PN-EN 1339.

Betonowa płyta brukowa – płyty chodnikowe wg PN-EN 1339.

2.2.8 Brukowiec

Zgodnie z dokumentacją projektową. Nasiąkliwość kamienia $< 0,5\%$. Kamień powinien być wolny od zanieczyszczeń w postaci gliny, ilów i związków organicznych

3.0 SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych)
- koparki

4.0 TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport ziemi urodzajnej

Ziemię urodzajną można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi ze środka transportowego, zawilgoceniem

4.2.2. Transport nasion traw

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

4.2.3. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Transport cementu

Cement należy przewozić w beczkowozach zgodnie z zaleceniami Producenta

4.2.5. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

4.2.6. Transport darniny

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

4.2.6 Transport brukowca

Narzut kamienny można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami.

5.0 WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Humusowanie

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 ziemi urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

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

5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
 - humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m² do 30 g/m², dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),
- c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.4. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna doraźnie zabezpiecza przed erozją powierzchniową do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna może być wykonana z biowłókny, geosyntetyków, z płynnych osadów ściekowych, emulsji bitumicznych lub lateksowych np. metodą mulczowania lub hydromulczowania.

Mulczowanie polega na naniesieniu na powierzchnię gruntu ściółki (np. sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu) z lepiszczem (np. emulsją asfaltową) w celu ochrony przed wysychaniem i erozją, w ilości od 0,03 do 0,05 kg/m².

Zaleca się wykonanie tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej na wyprofilowanych skarpach, które jeszcze w stanie surowym powinny być niezwłocznie zabezpieczone przed erozją. Właściwe umocnienie skarp, przewidziane w dokumentacji projektowej, powinno być wykonywane w optymalnych terminach agrotechnicznych.

5.5. Układanie elementów prefabrykowanych

Typowymi elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:

- betonowa płyta brukowa przepuszczalna (prefabrykaty ażurowe) do umacniania skarp
Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika $\geq 0,98$.
Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić.
Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku i rzędnych zgodnie z Dokumentacją Projektową.
- betonowa płyta brukowa do umacniania skarp,

5.6. Darniowanie

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

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą ziemi urodzajnej. 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 Inżyniera.

5.5.1. Darniowanie kożuchowe

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, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m² i nie mniej niż 2 szt. na płat.

5.5.2. Darniowanie w kratę

Umocnienie skarp przez darniowanie w kratę wykonuje się na wysokich nasypach (powyżej 3,5 m). Darniowanie w kratę należy wykonywać pasami nachylonymi do podstawy skarpy pod kątem 45°, krzyżującymi się w taki sposób, aby tworzyły nie pokryte darniną kwadraty (okienka), o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i SST. Ułożone w kratę płyty darniny należy uklepać ubijakiem i przybić do podłoża szpilkami. Pola okienek powinny być obsiane mieszkanką traw spełniającą wymagania PN-R-65023.

5.7 Wykonanie umocnienia z brukowca

Wykonanie umocnienia z brukowca powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową. Należy je wykonać jak nawierzchnię z kostki kamiennej wg pkt 5 STWiORB D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej. Jako podsypka powinien być zastosowany beton C12/15. Umocnienie wlotu i wylotu przepustu pod zjazdem z brukowca na wysokości 1 m nad przepustem.

6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia podłoża pod płyty prefabrykowane - zgodnego z pkt-em 5.5,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

6.4. 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.

6.5. Kontrola umocnienia brukowcem

Kontrola polega na sprawdzeniu czy umocnienie zostało wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową: sprawdzeniu podlegają elementy jak w nawierzchni z kostki kamiennej.

7.0 OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie, obsianie, darniowanie,
- m² (metr kwadratowy) umocnienia elementami prefabrykowanymi,

- m² (metr kwadratowy) umocnienia brukowcem,

8.0 ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² umocnienia skarp i rowów przez humusowanie, obsianie, darniowanie obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- obsianie nasionkami traw i pielęgnację
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB technicznej.

Cena 1 m² ułożonego umocnienia z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- przygotowanie podłoża poprzez zagęszczenie i ułożenie prefabrykatów na podsypce,
- zasypanie ziemią urodzajną prefabrykatów, obsianie nasionami traw i pielęgnację,
- pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB technicznej.

Cena 1 m² ułożonego umocnienia z brukowca wg D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. STWiORB D-M 00.00.00 Wymagania ogólne

2. STWiORB D-05.03.01 Nawierzchnia z kostki kamiennej.

10.1. NORMY

- | | |
|---|--|
| 1 | PN-EN 197-1 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |
| 2 | PN-EN 1339 Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.

PN-EN 998-2 Wymagania dotyczące zapraw do murów. Część 2: Zaprawa murarska |
| 3 | PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 4 | PN-EN 1008 Woda do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| 5 | BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |

10.2. INNE MATERIAŁY

- | | |
|---|--|
| 1 | Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979. |
|---|--|