**D-06.01.01.**

**PLANTOWANIE I HUMUSOWANIE UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I PASÓW ZIELENI**

# Wstęp

## Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem umocnienia skarp, rowów i pasów zieleni, które zostaną wykonane dla zadania pn.:

**„Przebudowa drogi gminnej Pień p. wieś polegająca na budowie chodnika dla pieszych w jej pasie drogowym na odcinku 312 m w km 0+000 do 0+312”**

## Zakres stosowania STWiORB

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosowa w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

## Zakres sobót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót określonych w Dokumentacji Projektowej związanych z umocnieniem skarp i rowów oraz pasa rozdziału przez:

* plantowanie, humusowanie wraz z obsiewem terenów płaskich i skarp
* umocnienie dna rowu elementami betonowymi na podsypce cementowo – piaskowej (**nie dotyczy)**
* umocnienie skarp elementami betonowymi na podsypce cementowo – piaskowej **(nie dotyczy)**

## Określenia podstawowe

### Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

### Humus - ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

### Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

### Prefabrykat - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

### Geosyntetyki - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## Ogólne wymagania dotyczące robót

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

# MATERIAŁY

## Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

## Rodzaje materiałów

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

* humus,
* nasiona traw,
* kruszywo,
* cement,
* zaprawa cementowa,
* geowłóknina.
* elementy prefabrykowane:
  + ścieki betonowe korytkowe,
  + betonowa płyta ażurowa.

## 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 / Kierownik Projektu może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

1. optymalny skład granulometryczny:
2. 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%,

1. zawartość fosforu (P2O5) > 20 mg/m2,

* zawartość potasu (K2O) > 30 mg/m2,
* kwasowość pH ≥ 5,5

## Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia.

Nasiona traw najczęściej występują w postaci gotowych mieszanek z nasion różnych gatunków.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,

Okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września.

Na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 2 do 4 kg na 100 m2.

Na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m2.

## Kruszywo

Żwir i mieszanka powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-11111 [1].

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113 [2].

## Cement

Cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197.

Woda odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008.

## Zaprawa cementowa

Przy wykonywaniu umocnień rowów i ścieków należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami  
 PN-B-14504 [3] i PN-B-14501.

## Geowłóknina

Przy wykonywaniu umocnień dna skarpy rowu elementami betonowymi należy stosować geowłokninę separacyjną o następujących właściwościach:

* masa powierzchniowo 105 g/m2,
* wytrzymałość na rozciąganie min.7,5 kN/m,
* wydłużenie przy zerwaniu ≤100%,
* odporność na przebicie CBR ≥2,0 kN,
* średnica porów O90 ≤0,12 mm.

Geowłoknina powinna posiadać aprobatę techniczną i uzyskać akceptację Inżyniera.

## Elementy prefabrykowane

Prefabrykowane elementy betonowe stosowane do wykonania umocnienia dna ścieków lub terenowych, powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1339 : 2005

Kształt i wymiary prefabrykowanych elementów betonowych, użytych do wykonania umocnienia dna rowu i skarpy powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Mogą to być np. prefabrykaty betonowe o wymiarach i kształtach wg „Katalogu powtarzalnych elementów drogowych - Karty 01.03 i 01.32.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton wg PN-EN 206-1, tymczasowo PN-B-06250 klasy co najmniej B25(C20/25)o następujących parametrach:

* wyglądu zewnętrznego, kształt, wymiary – dopuszczalne odchyłki wg punktu 5.2 i 5.4 w/w. normy,
* wytrzymałości na zginanie – zadawalająca wg pkt 5.3.3 ww. normy,
* odporność na ścieranie – klasa 4 (I),
* nasiąkliwość – klasa 2 (B),
* odporność na zamrażanie/rozmrażanie z użyciem soli odladzających – klasa 3 (D)

Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.

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.

# SPRZĘT

## Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

## Sprzęt do wykonania robót

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

* równiarek,
* walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
* ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
* wibratorów samobieżnych,
* płyt ubijających,
* ew. sprzętu do podwieszania i podciągania.

# TRANSPORT

## Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

## Transport materiałów

### Transport nasion traw

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

### Transport kruszywa

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

### Transport geowłókniny

Geowłókninę 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.

### 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 RG.

# WYKONANIE ROBÓT

## Ogólne zasady wykonania robót

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

## Humusowanie

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

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić średnio 15 cm na skarpach i 35 cm na pasie zieleni w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30o do 45o o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach co 0,5do1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

## Obsianie nasionami traw

Obsianie powierzchni skarp i rowów trawą należy wykonywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych w okresie wiosny lub jesieni.

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie – **grubość warstwy humusu 10 cm**

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

## Układanie elementów prefabrykowanych

Prefabrykowanymi elementami stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są prefabrykaty:

* ścieki korytkowe wg KPED-01.04,
* ścieki korytkowe wg KPED-01.11,
* betonowe płyty ażurowe JOMB,

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika Is 1,0 i na tak przygotowanym podłożu należy rozłożyć geowłókninę zgodnie z zaleceniami producenta. Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

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

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

## Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

## 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.

## Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

* wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodne z PN-S-02205 [5],
* szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka ± 2 cm,
* odchylenia linii ścieku w planie od linii projektowanej - na 100 m dopuszczalne ± 1 cm,
* równości górnej powierzchni ścieku - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łatą 2 m - 1 cm,

dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

# OBMIAR ROBÓT

## Ogólne zasady obmiaru robót

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

## Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

* m2 (metr kwadratowy) umocnionych powierzchni skarp i rowów, terenu zieleni poprzez: plantowanie, humusowanie z obsianiem mieszanką traw,
* m2 (metr kwadratowy) ułożenia płyt ażurowych na podsypce piaskowej
* m (metr) ułożonego ścieku korytkowego na podsypce cementowo - piaskowej.

# ODBIÓR 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, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB, powinny być doprowadzone na koszt Wykonawcy do stanu zgodności z STWiORB, a po przeprowadzeniu badań i pomiarów mogą być ponownie przedstawione do akceptacji Inżyniera.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

## Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

## Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa 1 m (metr) ścieku betonowego – typ korytkowy, układanego w rowie obejmuje:

* opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
* zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
* prace pomiarowe i przygotowawcze
* zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
* wykonanie koryta,
* wykonanie podbudowy z pospółki gr. 5cm
* wykonanie podsypki cementowo – piaskowej 1:4 gr. 5cm
* ułożenie prefabrykatu ścieku
* wykonanie i pielęgnacja spoin,
* wypełnienie szczelin dylatacyjnych zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
* składowanie i utylizacja odpadów,
* uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa 1 m (metr) ścieku betonowego – typ korytkowy, układanego na skarpie obejmuje:

* opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
* zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
* prace pomiarowe i przygotowawcze
* zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
* wykonanie koryta,
* wykonanie podsypki cementowo – piaskowej 1:4 gr. 5cm
* ułożenie prefabrykatu ścieku
* wykonanie i pielęgnacja spoin,
* wypełnienie szczelin dylatacyjnych zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
* składowanie i utylizacja odpadów,
* uporządkowanie terenu robót.

Cena jednostkowa 1 m2 (metr kwadratowy) betonowej płyty ażurowej, układanej na skarpie obejmuje:

* opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
* zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
* prace pomiarowe i przygotowawcze
* zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów
* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
* wykonanie koryta,
* wykonanie podsypki piaskowej
* ułożenie prefabrykatu - płyty
* wykonanie i pielęgnacja spoin,
* wypełnienie szczelin dylatacyjnych zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
* składowanie i utylizacja odpadów,
* uporządkowanie terenu robót.

Cena wykonania 1m2 (metr kwadratowy) umocnienia skarp i rowów, terenów zielonych: przez plantowanie, humusowanie z obsiew mieszanką traw, umocnienie skarp elementami betonowymi (ażurowymi) w rowach obejmuje:

* opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
* zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
* roboty pomiarowe i przygotowawcze,
* koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
* zakup i dostarczenie materiałów ( humus, piasek, mieszanka traw, elementy betonowe (ażurowe),
* rozścielenie i zagęszczenie podsypki piaskowej pod prefabrykaty ścieku
* plantowanie, humusowanie i obsiew mieszanką traw skarp wykopów nasypów
* wykonanie rekultywacji wraz z obsianiem terenu płaskiego
* wbudowanie materiałów umacniających
* prace pielęgnacyjne wykonanego obsiewu,
* wykonanie i pielęgnacja spoin,
* wypełnienie otworów płyt ażurowych humusem
* uporządkowanie terenu,
* składowanie i utylizacja odpadów,
* przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

# PRZEPISY ZWIĄZANE

|  |  |
| --- | --- |
| PN-EN 206-1:2003 | Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku |
| PN-EN 12620:2004 | Kruszywa do betonu |
| PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |
| PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| PN-B-24005:1997 | Asfaltowa masa zalewowa |
| PN-EN 933-1:2000 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczenie składu ziarnowego – Metoda przesiewania. |
| PN-EN 1744-1:2000 | Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna. |

**10.1. Inne dokumenty**

|  |  |
| --- | --- |
| |  | | --- | | Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979 i 1982 r.  Katalog szczegółów drogowych ulic, placów i parków miejskich. CTBK Warszawa 1987  Stanisław Datka, Stanisław Lenczewski: Drogowe roboty ziemne. | |