

### **D.06.01.01. Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków**

#### **1. Wstęp**

##### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych związanych z umocnieniem skarp, rowów i ścieków.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp, rowów i ścieków.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- umocnienie skarp płytami ażurowymi wraz z wypełnieniem otworów humusem i obsianiem trawą,
  - umocnienie skarp i dna rowu oraz wlotu i wylotu przepustów przez obrukowanie,
- zgodnie z Dokumentacją Projektową.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

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

1.4.2. Darnina - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.3. Darniowanie - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

1.4.4. Humus - ziemia roślinna (urodzajna).

1.4.5. Humusowanie - pokrycie skarpy lub rowu humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy.

1.4.6. Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

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

1.4.9. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
- zabezpieczenia interesu osób trzecich;
- ochrony środowiska;
- warunków bezpieczeństwa pracy;
- zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
- warunków organizacji ruchu;
- zabezpieczenia chodników i jezdni,

podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2. Materiały**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

##### **2.2. Rodzaje materiałów**

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

- humus,
- nasiona traw,
- brukowiec,
- piasek,
- cement,
- płyty ażurowe,
- mata bentonitowa,
- zaprawa cementowa,
- paliki drewniane,
- narzut kamienny.

##### **2.3. Humus**

Przewiduje się wykorzystanie humusu zdjętego z trasy i składowanego według STWiORB D 01.02.02. Humus powinien być bez kamieni i zanieczyszczeń.

##### **2.4. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023.

##### **2.5. Piasek**

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11113.

#### 2.6. Cement

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1.

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

#### 2.7. Zaprawa cementowa

Należy stosować zaprawy cementowe zgodne z wymaganiami PN-B-14504 i PN-B-14501.

#### 2.8. Brukowiec

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104.

Po uzyskaniu zgody Inżyniera dopuszcza się wykorzystanie bruku z rozbiórki istniejącej nawierzchni.

#### 2.9. Elementy prefabrykowane

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, KPED i Specyfikacją, zastosowano:

– płyty ażurowe 8x40x60 cm,

Beton B 30 (C 25/30) użyty do produkcji w/w elementów prefabrykowanych betonowych powinien charakteryzować się zgodnie z PN-88/B-06250:

– nasiąkliwością poniżej 5%,

– ścieralnością na tarczy Boehmego 4 mm,

– mrozoodpornością F-150,

– wodoszczelnością W-8.

Prefabrykaty powinny posiadać Deklarację Zgodności producenta. Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w BN-80/6775-03/01.

#### 2.10. Mata bentonitowa

Dostarczona mata bentonitowa powinna posiadać Aprobatę Techniczną.

Dostawę maty bentonitowej Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

Wymagane właściwości maty bentonitowej podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane właściwości techniczne mat bentonitowych

Poz. Właściwości Wymagania Badanie według

1. Masa powierzchniowa, [g/m<sup>2</sup>] ≥3300 PN-ISO 9864:1994

2. Masa bentonitu w 1m<sup>2</sup> maty w [g] ≥3000 ZUAT-14/IV.10

Grubość, [mm] ±10% przy nacisku: 2kPa 6,3

3. – 20kPa 5,2

– 200kPa 4,2

PN-ISO 9863:1994

(sposób B)

Wytrzymałość na rozciąganie[kN/m<sup>2</sup>]

– wzdłuż

4. ≥10

– wszerz ≥13,5

PN-ISO 10319:1996

Wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym [%]

– wzdłuż

5. ≤20 PN- ISO 10319:1996

– wszerz ≥90

6. Odporność na statyczne przebicie metoda CBR

– siła przebicia w, [N] ≥2000 ZUAT –15/IV.10

7. Odporność na dynamiczne przebicie (metoda spadającego

stożka), średnica otworu w [mm] ≤10 PN – EN 918:1999

Wytrzymałość na odzieranie [N/10cm]

– wzdłuż

8. ≥150

– wszerz ≥250

ZUAT –15/IV.10

9. Współczynnik wodoprzepuszczalności, kv [m/s] ≤4,5 · 10-11 ZUAT –15/IV.10

10. Kąt tarcia wewnętrznego przy pełnym nasyceniu wodą, φ [°] ≥15 ZUAT –15/IV.10

11. Spójność przy pełnym nasyceniu wodą, c [kPa] ≥17 ZUAT –15/IV.10

#### 2.11 Paliki drewniane

Dla wykonania progów w rowie drogowym należy zastosować paliki drewniane o długości 1,0 m i średnicy Ø 10 cm.

Paliki powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami BN-65/9226-01.

#### 2.12. Narzut kamienny

Należy zastosować żwir o uziarnieniu 31,5 – 63,0 mm zgodnie z PN-B 11111.

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- równiarek,
- walców gładkich i żebrowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- drobny sprzęt pomocniczy.

### 4. Transport

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### 4.2. Transport materiałów

##### 4.2.1. Transport humusu

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu.

W trakcie załadunku humusu Wykonawca powinien usunąć z humusu zanieczyszczenia obce - korzenie, kamienie itp.

##### 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 należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem, rozpylaniem, zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

##### 4.2.4. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08.

##### 4.2.5. Transport elementów prefabrykowanych i brukowca

Prefabrykaty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości min. 0,75r. Prefabrykaty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie transportu.

Brukowiec może być przewożony dowolnymi środkami transportu.

##### 4.2.6. Transport maty bentonitowej

Maty bentonitowe mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć matę bentonitową.

##### 4.2.7. Transport materiałów z drewna

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

### 5. Wykonanie robót

#### 5.1. Ogólne warunki wykonywania Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB DM 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty.

#### 5.2. Humusowanie

Humusowanie skarp powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy. Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 8 cm na skarpach.

#### 5.3. Obsianie nasionami traw

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać zasypanie otworów w płytach humusem.

Obsianie powierzchni skarp trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni umocnionej skarpy w ilości 6 kg/1000 m<sup>2</sup> skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziarn trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarpy.

#### 5.4. Układanie płyt ażurowych

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczane do wskaźnika  $I_s \geq 1,0$ .

Umocnienia płytami ażurowymi zastosowano na skarpach pokazanych w Dokumentacji Projektowej. Zakres ułożenia umocnień powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

Płyty ażurowe należy układać na podsypce piaskowej.

#### 5.5. Brukowanie

Umocnienie brukowcem stosuje się w celu zabezpieczenia przed silnym działaniem strumieni przepływającej wody.

#### 5.5.1. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod brukowiec należy wyrównać i zagęścić.

#### 5.5.2. Podkład

Na odpowiednio przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę chudego betonu o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową.

#### 5.5.3. Układanie brukowca

Brukowiec należy układać na przygotowanym podkładzie wg pkt 5.5.2. Brukowiec układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni. Układanie brukowca należy rozpocząć od uprzednio wykonanych oporów. W przypadku, gdy dokumentacja projektowa takich oporów nie przewiduje, 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.

#### 5.6.3. Ułożenie prefabrykatów

Ustawienie prefabrykatów powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej przygotowanej w stosunku 1:4 o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Prefabrykaty układa się ręcznie w ten sposób, aby nie uszkodzić ich brzegów. Spoiny elementów prefabrykowanych nie powinny przekraczać szerokości 1 cm.

### 6. Kontrola jakości robót

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności ze Specyfikacją, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw. Świadectwa jakości nasion tracą ważność - licząc od daty wystawienia świadectwa - po upływie 9 miesięcy.

Inżynier na podstawie pomiarów i oceny wizualnej dokonuje kontroli jakości wykonanych robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami podanymi w Specyfikacji pkt.5.

#### 6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Przed przystąpieniem do wykonywania robót Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżyniera:

- atest na elementy prefabrykowane wymienione w pkt.2,
- wyniki badań jakości pozostałych materiałów wymienionych w pkt.2.

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu:

- zgodności profilu podłużnego z Dokumentacją Projektową, dopuszczalna tolerancja  $\pm 1$  cm, na 100 m podsypki,
- wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- grubości podsypki z tolerancją  $\pm 10\%$  grubości projektowanej (badanie w 2-ch punktach na 100m) i wskaźnika zagęszczenia,
- równości górnej powierzchni elementów prefabrykowanych - na 100 m dopuszczalny prześwit mierzony łąką długości 2 m -1 cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

#### 6.4. Kontrola jakości brukowania

Kontrola polega na rozebraniu ok. 1 m<sup>2</sup> 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.

#### 6.5. Kontrola jakości wykonania progów

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- materiałów,
- montażu i wbudowania.

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru Robót dokonuje się na budowie.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego humusowania z obsianiem z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego umocnienia płytami ażurowymi z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanego umocnienia przez brukowanie z wszystkimi robotami towarzyszącymi zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Odbioru Robót dokonuje Inżynier na zasadach określonych w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### 8.2. Sposób odbioru robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 2 i 6 niniejszej STWiORB dały wyniki pozytywne.

W przypadku niezgodności, choć jednego elementu robót z wymaganiami, roboty uznaje się za niezgodne z Dokumentacją Projektową i Wykonawca zobowiązany jest do ich poprawy na własny koszt.

#### 9. Podstawa płatności

##### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) humusowania wraz z obsianiem trawą po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- humusowanie,
- obsianie mieszkanką traw,
- nawożenie,
- podlanie wodą i pielęgnacja,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) brukowania po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- wykonanie podsypki cementowo – piaskowej,
- wykonanie brukowania,
- wypełnienie spoin,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,

Płaci się za jeden metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) umocnienia płytami ażurowymi po dokonaniu odbioru wg pkt. 8.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla podanego sposobu wykonania i obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- przygotowanie podłoża,
- ułożenie podsypki piaskowej,
- ułożenie płyt ażurowych,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- uporządkowanie terenu robót; wywóz odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowania poza terenem budowy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań i sprawdzeń,

#### 10. Przepisy związane

##### 10.1. Normy

PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

PN-B-14051 Zaprawy budowlane zwykłe

PN-B-14504 Zaprawa cementowa

PN-EN 197-1 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

PN-R-65023 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych

PN -B-06250 Beton zwykły

##### 10.2 Inne dokumenty

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