

D.06.00.00
D.06.01.01

ROBOTY WYKOŃCZENIOWE
Umocnienie powierzchniowe skarp i rowów

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot STWiORB

Specyfikacja techniczna D.06.01.01 „Umocnienie powierzchniowe skarp i rowów” odnosi się do wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp, które zostaną wykonane w ramach zadania: „**Przebudowa dróg gminnych na terenie Gminy Brodnica**”.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

1.2.1. Jako część Dokumentów Kontraktowych STWiORB należy odczytywać i rozumieć w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.2.2. Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winy być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile nie wskazano inaczej.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie dla robót związanych z umocnieniem powierzchni skarp płytami betonowymi ażurowymi.

Lokalizację robót określono w Dokumentacji Projektowej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Mata trawiasta - rolka wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.5. Bruk – kamień narzutowy nieobrobiony (otoczek) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

1.4.3. Humus - ziemia roślinna.

1.4.4. Humusowanie - przykrycie skarpy lub innego terenu w obrębie pasa drogowego ziemią roślinną w celu zapewnienia dobrego wzrostu trawy i jej przyjęcia się.

1.4.5. Betonowa płyta brukowa – prefabrykat betonowy, stosowany, jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki – długość całkowita nie przekracza 1 m, długość całkowita płyty podzielona przez jej grubość powinna być większa niż cztery.

1.4.6. Płyta brukowa przepuszczalna – płyta brukowa przeznaczona dzięki swojej strukturze do umożliwienia przenikania wody przez płytę.

1.4.7. Pozostałe określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i określeniami podanymi w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 2.

2.2. Stosowane materiały

Do wykonania robót stosowane będą następujące materiały:

- humus - do pokrycia powierzchni umacnianych,
- nasiona traw - do obsiewu powierzchni umacnianych,
- bruk,
- płyty betonowe brukowe.

2.3. Betonowa płyta brukowa przepuszczalna (ażurowa)

2.3.1. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki wynoszą:

- dla długości i szerokości: ± 3 mm,
- grubość: ± 3 mm,
- maksymalna wypukłość: 1,5 mm (dla długości pomiarowej 300 mm),
- maksymalna wklęsłość: 1,0 mm (dla długości pomiarowej 300 mm).

2.3.2. Wymagania podstawowe

Płyty betonowe powinny odpowiadać następującym wymaganiom zgodnym z PN-EN 1339:

- wytrzymałość na zginanie: min. 3,5 MPa (klasa 1, znakowanie S),

- nasiąkliwość: wartość średnia $\leq 6\%$ (klasa 2, znakowanie B),
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odłączających: wartość średnia $\leq 1,0$, przy czym żaden pojedynczy wynik $\geq 1,5$ (klasa 3, znakowanie D),
- odporność na poślizg/poślizgnięcie: zadowalająca,
- odporność na warunki atmosferyczne: D,
- odporność na ścieranie: ≤ 20 mm zgodnie z załącznikiem G wg PN-EN 1339 (klasa 4, znakowanie I),
- odporność na ogień: A1,
- trwałość: zadowalająca,
- obciążenie niszczące – min. 24,0 kN (klasa 300, znakowanie 30).

2.3.3. Inne wymagania

Górna powierzchnia betonowych płyt brukowych nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych płyt brukowych nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia między warstwami.

Różnice w jednolitości tekstur i zabarwienia płyt brukowych, które mogą być spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub przez zmianę warunków twardnienia nie są uważane za istotne.

Płyty można układać min. 28 dni po dacie produkcji.

2.4. Materiały na podsypkę

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13139.

Dostarczony piasek powinien posiadać deklarację zgodności z odpowiednimi normami i być oznakowany znakiem CE lub B.

Właściwości piasku określa tablica 1.

Tablica 1. Wymagania dla piasku do podsypki cementowo-piaskowej.

Lp.	Właściwość		Ocena-kategorie	Badanie wg normy
1	Uziarnienie kruszywa		0/2	PN-EN 933-1
2	Wymiar ziarna	GC,GF,GN,GA	GF85	PN-EN 933-1
3	Pyły	FDeklarowana	f3	PN-EN 933-1
4	Jakość pyłów	MBFDeklarowana	MBF10	PN-EN 933-8
5	Wskaźnik piaszkowy, min.		85	PN-EN 933-8

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż CEM I 32,5 wg PN-EN 197-1, odpowiadający wymaganiom zawartym w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu klasy 32,5 N i 32,5 R.

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie wg
1	Wytrzymałość normowa na ściskanie po 28 dniach, MPa	$32,5 \leq R \leq 52,5$	PN-EN-196-1
2	Początek wiązania, min	≥ 60	PN-EN-196-3
3	Stąłość objętości (rozszerzalność), mm	≤ 10	PN-EN 196-3
4	Strata prażenia, % m/m	$\leq 5,0$	PN-EN 196-2
5	Zawartość siarczanów SO ₃ , % m/m	$\leq 3,5$	PN-EN 196-2
6	Zawartość chlorków, % m/m	$\leq 0,10$	PN-EN 196-21
7	Pozostałość nierozpuszczalna	$\leq 5,0$	PN-EN 196-2

2.5. 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:

- 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%,
- zawartość fosforu (P₂O₅) > 20 mg/m²,
- zawartość potasu (K₂O) > 30 mg/m²,
- kwasowość pH $\geq 5,5$.

Zgodnie z Dokumentacją projektową dopuszcza się zamiennie do stosowania torf.

2.6. 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.

2.8. Kruszywo

Kruszywo do wypełnienia otworów w płycie betonowej oraz bruk powinien spełniać następujące wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania wobec kruszywa oraz bruku

Lp.	Parametry kruszywa	Jednostka	Wymaganie	Badanie wg normy
1	Wymiar ziarna	G _C , G _F , G _N , G _A	G _{NG90} G _{A90} G _{A85}	PN-EN 933-1
2	Pyły, kategoria nie wyższa niż:	f _{Deklarowana}	F ₃	PN-EN 933-1
3	Nasiąkliwość	WA ₂₄₁ WA ₂₄₂	WA ₂₄₁	PN-EN 1097-6
4	Mrozoodporność, kategoria nie wyższa niż:	F _{Deklarowana}	F ₁	PN EN 1367-1
5	Mrozoodporność z użyciem roztworu soli NaCl	F _{Deklarowana}	F _{NaCl0,1}	PN EN 1367-1
6	Zawartość zanieczyszczeń organicznych lekkich, kategoria nie wyższa niż:	%	m _{LPC0,1}	PN-EN 1744-1

2.9. Materiał do spoinowania

Do spoinowania należy zastosować spoinę na bazie żywicy epoksydowej o parametrach:

- wytrzymałość na ściskanie: min. 30 MPa,
- wytrzymałość na zginanie: min. 8MPa,
- skurcz po 28 dniach – max. 0,61 mm/m,
- stopień mrozoochronności – F150.

Spoina powinna posiadać deklarację zgodności producenta z aprobatą techniczną i być oznakowana znakiem budowlanym B.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2. Dobór sprzętu

Do wykonania robót należy stosować:

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

Pozostałe roboty mogą być wykonane ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu pomocniczego zaakceptowanego przez Inżyniera.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 4.

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport humusu, faszyny i darniny

Humus i darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Darninę należy zabezpieczyć przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWIORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłożem, na którym wykonywane będzie humusowanie, są powierzchnie skarp uformowane przy wykonaniu korpusu korony drogi. Przygotowanie podłoża powinno być zgodne z STWIORB D-02.00.01.

5.3. 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 ziemią urodzajną powinna wynosić 10 cm po moletowaniu i zagęszczeniu.

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.

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

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

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni skarp w ilości 6 kg/1000 m² skarpy, a po rozsypaniu przykryte gruntem poprzez lekkie grabienie powierzchni skarpy.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu.

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie skarpy.

5.4. Brukowanie

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205. Podkład pod brukowiec stanowi warstwa mieszanki kruszywa 0/8 grubości 10 cm. Po ułożeniu i wyrównaniu, podkład należy lekko uklepać, ale nie ubijać. Brukowiec należy układać metodą „pod sznur”, tak, aby w pierwszej kolejności po linii obwodu umocnienia układać bruk o największych wymiarach. Brukowiec należy układać tak, aby szczeliny między sąsiednimi warstwami miały się i nie przekraczały 3 cm, a największy wymiar brukowca był skierowany w podkład. Po ułożeniu brukowca szczeliny należy wypełnić kruszywem drobnym (lub mchem), a powierzchnię ubić do osiągnięcia wymaganego poziomu. Wymagania odnośnie kruszywa do wypełnienia szczelin ustala Inżynier.

5.5. Podsypka

Bezpośrednio przed układaniem płyty betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową o proporcjach 1:4 zgodnie z Dokumentacją projektową.

Wilgotność podsypki cementowo-piaskowej powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody. Z kolei po ściśnięciu palcami podsypki powinna rozsypać się.

Nie dopuszcza się układania podsypki w stanie suchym z późniejszym polewaniem wodą.

Wymagania dla podsypki cementowo-piaskowej:

- współczynnik wodnocementowy od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałość na ściskanie nie mniejsza niż $R_7=10$ MPa i $R_{28}=14$ MPa.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przez rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.6. Układanie płyt betonowych

Płyty betonowe układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między nimi wynosiły od 5 do 8 mm. Elementy betonowe należy układać w taki sposób (ok. 2,0 cm powyżej rzędnych projektowanych), aby po wibrowaniu (ubijaniu) uzyskać rzędne wg Dokumentacji projektowej.

Przed spoinowaniem należy dokładnie oczyścić szczeliny za pomocą np. sprężonego powietrza. Spoinę na bazie żywicy epoksydowej układać zgodnie z zaleceniami producenta spoiny.

Powierzchnia płyt betonowych obok urządzeń infrastruktury technicznej powinna być trwale wystawać od 3 do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń.

Do uzupełnienia przestrzeni można stosować elementy brukowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi.

Szczeliny należy wypełnić spoiną na bazie żywicy epoksydowej. Spoiny żywiczne należy przygotowywać zgodnie z zaleceniami producenta. W odległościach nie większych niż 10 m oraz w miejscu, w którym następuje zmiana sztywności podłoża, należy wykonać szczeliny dylatacyjne. Szerokość szczelin dylatacyjnych nie powinna być większa niż 8 mm i powinna umożliwić przejście przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami w okresie letnim. Masa zalewowa do szczelin powinna być wbudowywana wg zaleceń producenta. Gruntownik zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta masy zalewowej.

Płyty betonowe należy ubijać ręcznie przy pomocy ogumionych młotków. Lokalizację elementów z płyt betonowych określa Dokumentacja projektowa. Całkowite ubicie płyt betonowych wypełnienie spoin bezwzględnie musi zostać zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce (orientacyjnie ok. 10 h od czasu ułożenia podsypki). Powierzchnię zasypowaną spoiną żywiczną można obciążyć po okresie 12 godzin dla ruchu pieszego i po 48 godzinach dla ruchu kołowego.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DMU.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 STWiORB, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wejściu 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 brukowania

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

6.4. Kontrola jakości ułożenia płyt betonowych

6.4.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych oraz cech konstrukcyjnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją projektową oraz pkt. 5 niniejszej STWiORB. Pomiar cech geometrycznych za pomocą przymiaru liniowego. Grubość odchyłki od projektowanej grubości posypki $\pm 0,5$ cm.

6.4.2. Sprawdzenie wykonania umocnienia z płyt betonowych

Sprawdzenie prawidłowości wykonania umocnienia z płyt betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.3 niniejszej STWiORB:

- rzędne wysokościowe (odchyłka $\pm 1,0$ cm), równość w profilu podłużnym i przekroju poprzecznym (prześwity między łątą a powierzchnią do 15 mm), spadki poprzeczne (odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%),
 - sprawdzenie szerokości spoin i prawidłowości wypełnienia spoin (wg zaleceń Inspektora),
 - sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany (kontrola bieżąca).
- Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łątą o długości dostosowanej do badanej nawierzchni.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez jej wykruszenie lub masy zalewowej na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny i sprawdzenie przyczepności spoiny lub masy zalewowej do kostki. Sprawdzenie spoin wypełnionych piaskiem dokonuje się wizualnie.

6.5. Ocena wyników badań

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wzmocnienia skarpy jest metr kwadratowy (m²).

8. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru robót dokonuje się na zasadach odbioru częściowego, określonych w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt. 9.

9.2. Cena jednostkowa

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za m^2 (metr kwadratowy) powierzchni umocnionej według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport do miejsca wbudowania wszelkich potrzebnych materiałów,
- wzmocnienie skarpy matą trawiastą, darniną, faszyną, brukiem na sucho lub geokratą komórkową wypełnioną humusem lub kruszywem,
- roboty pielęgnacyjne,
- 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 wynikających z niniejszej specyfikacji technicznej.

Cena wykonania robót obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|-----------------|--|
| [1] | PN-B-12074:1998 | Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze |
| [2] | PN-B-12099:1997 | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań |
| [3] | PN-R-65023:1999 | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych |
| [4] | PN-S-96035:1997 | Drogi samochodowe. Popioły lotne |

10.2. Inne materiały

- [1] Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.
- [2] Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999.

Uwaga:

Wszelkie roboty ujęte w STWiORB należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące przepisy.