

D.06.00.00**ROBOTY WYKOŃCZENIOWE****D.06.01.01****HUMUSOWANIE, UMCOCNIENIE SKARP I ROWÓW**

D.06.01.01.01

HUMUSOWANIE I OBSIANIE TRAWĄ SKARP – GRUBOŚĆ 15cm

D.06.01.01.09

UMCOCNIENIA SKARP BETONOWYMI PŁYTAMI AŻUROWYMI

D.06.01.01.32

OBSIANIE TRAWĄ ZAHUMUSOWANYCH SKARP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem humusowania i obsiewu skarp i terenów płaskich, umocnienia skarp.

1.2. Zakres stosowania ST

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

1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty w ramach powierzchniowego umocnienia skarp, rowów i ścieków obejmują:

- umocnienie powierzchniowe skarp i rowów przez humusowanie i obsianie nasionami traw grubości 15 cm,
- umocnienie skarp betonowymi płytami ażurowymi,
- obsianie trawą zahumusowanych skarp i rowów,

w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia przydatna jako podłoże dla roślin, pozyskana na etapie robót przygotowawczych lub dowieziona spoza terenu budowy.

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

1.4.3. Betonowe płyty ażurowe – prefabrykowane betonowe płyty ażurowe o wymiarach 40x60x10 cm i 40x60x15cm

1.4.4. Geosyntetyki - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby.

1.4.5. Geowłóknina – materiał płaski, wytworzony metodami włókienniczymi z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który maszynowo zostaje uformowany w postaci maty

1.4.6. Narzut kamienny - Należy zastosować kamień naturalny o wielkości brył 100-150 mm.

1.4.7. Wszystkie określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz ich zgodność z Dokumentacją Projektową i poleceniami Kierownika Projektu. Wykonawca odpowiada za utrzymanie umocnienia skarp w okresie budowy oraz za ochronę przed rozmyciem skarp obsiewanych, do czasu dostatecznego ich umocnienia obudową roślinną.

2. MATERIAŁY**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Materiałami do wykonania umocnienia powierzchniowego są:

- humus pozyskany z robót przygotowawczych,
- humus zakupiony przez Wykonawcę,
- nawozy sztuczne,
- nasiona traw,
- woda do pielęgnacji,
- szpilki stalowe do kotwienia maty przeciwerozryjnej oraz geosiatki,
- geowłóknina,
- betonowe płyty ażurowe,
- kamień naturalny o wielkości brył 100-150 mm,
- kruszywo naturalne drobne (piasek).

2.2. Obsianie humusem**2.2.1. Humus**

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 2 do 20% składników organicznych. Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5cm i wolny od zanieczyszczeń obcych.

Jako humus należy wykorzystać miejscową ziemię urodzajną zdjętą przy wykonywaniu robót ziemnych, po przygotowaniu do wykorzystania przez usunięcie zanieczyszczeń, korzeni i kamieni. Brakującą ilość humusu należy kupić.

Wartość współczynnika pH humusu powinna mieścić się w granicach od 5,5 do 6,5. Stosowanie humusu nie spełniającego tego wymogu a także doprowadzanie rozścielonego humusu do zadanej kwasowości przez wapnowanie lub zakwaszanie jest niedopuszczalne.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że humus 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 (P_2O_5) > 20 mg/m²,
- zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m².

2.2.2. Nawozy sztuczne

Nawozy sztuczne powinny być mieszanką zawierającą co najmniej 10% azotu, 15% fosforu i 10% potasu albo podobnego składu zaakceptowanego przez Kierownika Projektu.

2.2.3. Nasiona traw

Wybór gatunku należy dostosować do warunków miejscowych, tj. do rodzaju gleby i stopnia jej nawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego celu specjalne mieszanki traw wieloletnich, mających gęste i drobne korzenie. Jeśli Inżynier nie ustali inaczej, to do obsiania skarp należy użyć uniwersalnej mieszanki traw.

Przykładowy skład mieszanki nasion traw do obsiewu 1m²:

- mietlica pospolita 0,0007 kg
- kostrzewa owcza 0,00026 kg
- życica trwała 0,00024 kg

- wiechłina łąkowa 0,00020 kg
- kostrzewica czerwona 0,00020 kg

2.2.4. Woda

Woda użyta do pielęgnacji umocnienia musi być woda słodką, nie zanieczyszczoną substancjami szkodliwymi dla roślin.

2.3. Geowłóknina

Należy zastosować geowłókninę o minimalnej wytrzymałości na rozciąganie 10,0 kN/m w obu kierunkach (wg EN ISO 10319) oraz minimalnej wytrzymałości na przebicie 1500 N mierzonej metodą CBR.

2.4. Narzut kamienny

Należy zastosować kamień naturalny o wielkości brył 100-150 mm.

2.5. Betonowe płyty wielootworowe

Należy zastosować betonowe płyty ażurowe o grubości 10-15 cm.

2.6. Kruszywo naturalne

Na podsypki należy stosować kruszywo naturalne drobne nie poddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone), wg PN-EN 13242:2004, o wskaźniku jednorodności uziarnienia $C_u \geq 3$.

2.7. Źródła materiałów

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem Robót. Nie później niż 14 dni przed rozpoczęciem Robót z użyciem tych materiałów, Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych, wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów. Wyniki badań laboratoryjnych dostarczone przez Wykonawcę powinny dotyczyć wszystkich właściwości określonych w p.2. Materiały, które nie spełnią wymagań określonych w p.2 nie zostaną zaaprobowane przez Inżyniera.

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

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w ST D.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, ujętego w PZJ:

- koparki,
- równiarki,
- walce okołkowane i gładkie stalowe,
- oprzyrządowanie do rozwijania geosyntetyków,
- lekki sprzęt zagęszczający (ubijaki ręczne, wibratory samobieżne, płyty ubijające),
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do pielęgnacji (miejsc niedostępnych),
- hydrosiewnik z ciągnikiem oraz osprzęt do agrouprawy (np. włóki obręczowo-pierścieniowej, brony chwastownika - zgrzebła, wałowłóki),
- sprzęt ręczny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.4.

4.2. Transport materiałów

Transport materiałów wymienionych w p.2 można dokonać dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem.

Transport humusu oraz dowiezienie materiałów wymienionych w p. 2 można dokonać dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem, a humus w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej oraz jego zanieczyszczeniem.

Zanieczyszczenia powstałe podczas przygotowania humusu do powtórnego zabudowania należy odwieźć na wysypisko.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania nawierzchni jezdni w stanie czystym przez bieżące usuwanie resztek humusu naniesionych kołami pojazdów oraz rozsypanych w trakcie prowadzenia Robót.

Geosiatki można przewozić dowolnymi środkami transportu z zachowaniem warunków, podczas których nie może wystąpić uszkodzenie lub deformację gesyntetyku oraz opisu identyfikującego jego rodzaj.

Materiały metalowe, jak siatki stalowe, żerdzie, kotwy i inne drobne elementy mocujące, powinno się przewozić w warunkach zabezpieczających je przed korozją.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Humusowanie

Powierzchnie powinny zostać przygotowane i wyprofilowane przez ścięcie nierówności i zagęszczenie. Humus do rozłożenia powinien być przygotowany przez usunięcie zanieczyszczeń, darni, korzeni etc. Zanieczyszczenia z przygotowania humusu powinny zostać odwiezione i zutylizowane.

Humus powinien zostać rozścielony na powierzchni grubością nie mniejszą niż 10 cm i lekko zagęszczony (do stopnia uniemożliwiającego obsypywanie się po powierzchni). Humus powinien zostać obsiany 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), zasilon nawozem i podlany wodą.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

Obsianie mieszaną traw powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych – niedopuszczalne jest prowadzenie Robót w okresie od 01.11 do 31.03, przy temperaturach otoczenia niższych od 0°C, w czasie i po opadach śniegu oraz na zamrożonym podłożu,

Nie zaleca się prowadzenia Robót w czasie upałów; układanie trawnika w tym okresie wymaga bardzo intensywnego podlewania.

W przypadku spłynięcia humusu w wyniku opadów atmosferycznych lub z innych przyczyn, humusowanie należy powtórzyć (niezbędną ilość razy).

Humusowanie wykonuje się również na odcinkach umocnionych płytami ażurowymi, stosując humus jako wypełnienie komórek geosiatki, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą

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

- 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 skarpy),
- naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwerozyjnej z osadów ściekowych lub emulsji bitumicznych, metodą mulczowania lub hydromulczowania, która doraźnie zabezpieczy skarpe przed erozją powierzchniową do czasu przejścia tej funkcji przez okrywę roślinną.

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.

W okresach suchych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

5.4. Umocnienie rowu ażurowymi płytami betonowymi

Płyty układa się na podłożu rodzimym. Bezpośrednio pod całą powierzchnią płyt należy ułożyć geowłókninę.

Umocnienie skarp wykonuje się przez ułożenie płyt na skarpie, opierając krótszy bok płyty na płycie leżącej u podnóża skarpy. Lico górne płyt po wykonaniu umocnienia powinno tworzyć projektowany przekrój poprzeczny skarpy. Powyżej umocnienia należy zastosować humusowanie i obsiew, licując humus z płytami ażurowymi.

Po wykonaniu umocnienia należy zasypać otwory w płytach mieszanką humusu z ziarnami traw, z ręcznym ubiciem humusu wewnątrz otworów płyt.

Zakres prac objętych umocnieniem jest następujący:

- wykonanie i wyrównanie wykopu,
- rozłożenie geowłókniny,
- ułożenie płyt ażurowych,
- wypełnienie otworów humusem wymieszanym z ziarnami traw.

5.5. Wykonanie umocnienia narzutem kamiennym

Do wykonania umocnień zaleca się korzystanie z szablonu zbitego z desek określającego docelowy kształt koryta rowu.

W pierwszej kolejności należy wykonać koryto powiększone w każdym kierunku o 20cm w stosunku do przekroju docelowego. Wykopy należy wykonywać zgodnie z ST D.02.01.01.

Przygotowane koryto należy wyłożyć geowłókniną, z zakładem 0,5 m poza koronę skarp rowu. Pomiędzy pasami geowłókniny należy zachować zakład minimum 0,5 m.

Na geowłókninie należy ułożyć warstwę dowiezionego kamienia, zaczynając od umocnienia dna, dalej posuwając się w górę skarp. Umocnienie należy wykonać w taki sposób, aby osiągnąć docelowy kształt przekroju poprzecznego rowu po ułożeniu kamieni. Ułożenie kamieni powinno być ścisłe, zapewniające jak najlepsze zaklinowanie kamieni oraz minimalizację przestrzeni pustych pomiędzy kamieniami.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” p.6.

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

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

Największe zagłębienie powierzchni umocnionej przez humusowanie i obsianie sprawdzane latą 3 metrową może wynosić 5 cm.

Miejsca w których nie nastąpił wzrost trawy, należy spulchnić i obsiać ponownie.

6.3. Kontrola jakości umocnienia płytami ażurowymi

Kontroli podlega zgodność zakresu umocnienia z projektem oraz utrzymanie odpowiedniego kształtu przekroju poprzecznego skarpy w obszarze umocnionym.

6.4. Badanie umocnienia narzutem kamiennym

Przygotowanie koryta: sprawdzenie 2 przekrojów poprzecznych, zgodnie z wymaganiami dla robót ziemnych.

Ułożenie geowłókniny: sprawdzeniu podlega prawidłowość ułożenia i zakłady. Odbiór musi nastąpić przed ułożeniem warstwy kamieni.

Ułożenie kamieni obejmuje sprawdzenie 2 przekrojów poprzecznych: wymiary geometryczne przekroju poprzecznego, dokładność pokrycia kamieniami.

6.5. Tolerancje wykonania

Dopuszczalne odchyłki wynoszą:

- ±2 cm dla wymiarów geometrycznych kształtu przekroju poprzecznego skarpy,
- ±1cm rzędnych,
- ±2 cm odchylenia od łaty o długości 2 m dla odcinków skarpy
- ±0,5 cm pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących płyt ażurowych,

6.6. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” .

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonanego umocnienia powierzchniowego skarp i ścieków jest dla:

- humusowania i obsiania trawą skarp – grubość 15cm – metr kwadratowy (m²),
- umocnienia skarp płytami ażurowymi – metr kwadratowy (m²),
- obsianie trawą zahumuszowanych skarp - metr kwadratowy (m²),

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i wymaganiami Kierownika Projektu, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg p.6 dały wyniki pozytywne.

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płaci się za jednostkę obmiarową robót wg p.7.2. Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

9.2.1. Wspólne elementy wszystkich robót:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów i sprzętu,
- zakup, dostarczenie na budowę i montaż wszystkich niezbędnych elementów kotwiących i mocujących (stałe i tymczasowo) z kosztem ich ewentualnego usunięcia, o ile tak przewiduje technologia robót lub instrukcja Producenta,
- bieżące oczyszczanie jezdni dróg dojazdowych i miejsca wykonywania robót,
- niezbędne zabiegi pielęgnacyjne,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

9.2.2. Umoocnienie przez humusowanie z obsianiem nasionami traw:

- lokalne przemieszczenie humusu i jego przygotowanie do ponownego wbudowania,
- zakup i transport humusu w ilości zapewniającej wykonanie humusowania na pełną grubość warstwy,
- załadunek i odwóz pozostałości z przygotowania humusu do powtórnego wbudowania wraz z kosztami utylizacji i składowania,
- ułożenie humusu wraz z dogęszczaniem, niezbędną ilość razy,
- obsianie nasionami traw z nawożeniem i jego powtórzenie niezbędną ilość razy, dla uzyskania właściwego pokrycia,
- podlewanie wodą i pielęgnacja,
- koszenie z częstotliwością zalecaną przez producenta nasion, nie mniej niż 2 razy w roku,
- wysokość trawy w dniu przekazania drogi Zamawiającemu nie może być wyższa niż 15 cm.

9.2.3. Umoocnienie skarp płytami ażurowymi

- wykonanie niezbędnych robót ziemnych,
- ułożenie geowłókniny,
- ułożenie płyt ażurowych z ewentualnym docinaniem,
- wypełnienie otworów mieszanką humusu i nasion traw niezbędną ilość razy,
- pielęgnacja w okresie budowy,

- wysokość trawy w dniu przekazania drogi Zamawiającemu nie może być wyższa niż 15 cm.
- hydroobsiew

9.2.4. Wykonanie umocnień narzutem kamiennym

- wykonanie niezbędnych robót ziemnych,
- ułożenie geowłókniny z zakotwieniem,
- ułożenie warstwy kamieni.

9.2.5. Obsianie trawą zahumuszonych skarp:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów i sprzętu,
- wyprofilowanie powierzchni umocnienia i przeprowadzenie pomiarów geodezyjnych dla określenia brakującej ilości humusu,
- obsianie nasionami traw po uzupełnieniu humusem,
- podlewanie wodą i pielęgnacja,
- koszenie traw z częstotliwością zalecaną przez producenta nasion, nie mniej niż 2 razy w roku,
- wysokość trawy w dniu przekazania drogi Zamawiającemu nie może być wyższa niż 15 cm.
- bieżące oczyszczanie jezdni dróg dojazdowych i miejsca wykonywania robót,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-B-12099:1997	Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań.
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-60/B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 197-1:2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność