

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D.09.01.03.

**UMACNIANIE POWIERZCHNI TERENU
METODĄ HYDROSIEWU I HYDROHUMUSOWANIA**

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnień powierzchniowych terenów plantowanych w torowisku tramwajowym w ramach zadania określonego w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.2.

1.3. Zakres robót

Ustalenia obejmują prowadzenie robót związane z realizacją umocnień powierzchniowych terenów plantowanych, skarp, rowów i ścieków metodą hydrosiewu i hydrohumusowania z pominięciem:

- plantowania
- tradycyjnego humusowania
- umacniania skarp betonowymi płytami ażurowymi, geokratami, biowłókninami, geosiatkami i innymi służącymi do tego celu geosyntetykami

1.4. Określenia podstawowe

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

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

1.4.3. Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

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. Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczanie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

1.4.6. Hydrosiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechanicznych mieszanek siewnych, środków użyźniających i przeciwoerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

1.4.7. Brukowiec - kamień narzutowy nieobrobiony (otoczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

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

1.4.9. Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

1.4.10. 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).

1.4.11. Mulczowanie - naniesienie na powierzchnię gruntu ściółki (np. włókien celulozowych, sieczki, stróżyn, trocin, torfu) z lepiszczem w celu ochrony przed wysychaniem i erozją.

1.4.12. Hydrohumusowanie - sposób hydromechanicznego nanoszenia mieszaniny (o podobnych parametrach jak używanych do hydrosiewu), w składzie której nie ma nasion.

1.4.13. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna - warstwa na powierzchni skarp, wykonana ze ściółki (np. włókien celulozowych, sieczki, stróżyn, trocin), emulsji bitumicznych lub lateksowych, biowłókniny i geosyntetyków, doraźnie zabezpieczająca przed erozją powierzchnią do czasu przejęcia tej funkcji przez okrywę roślinną.

1.4.14. Ramka Webera - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm², do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.
1.4.15. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

Materiały niezbędne do realizacji robót dotyczących umocnień powierzchniowych terenów plantowanych metodą hydrosiewu i hydrohumusowania:

- sprzęt mechaniczny niezbędny do wykonania robót
- mieszanka odpowiednio dobranych nasion traw i/lub innych roślin dostosowanych do warunków danego terenu.
- ściółka celulozowa zabezpieczająca podłoże przed wysychaniem i erozją oraz osłaniająca kiełkujące nasiona oraz siewki, a także dostarczająca roślinom składników pokarmowych
- nawozy mineralne
- woda pochodząca ze źródeł nie budzących wątpliwości
- dodatkowe komponenty (naturalne barwniki do kontroli zasiewu, kleje zawiązujące, hydrożele)

2.1. Mieszanina do hydrosiewu

Ramowy skład gotowej do użycia mieszaniny hydrosiewu powinien być następujący:

- | | |
|--------------------------|---|
| – mieszanki nasion traw | od 0,018 do 0,03 kg/m ² , (180-300 kg/ha) |
| – włókna celulozowe | od 0,09 do 0,15 kg/m ² , (900-1500 kg/ha) |
| – nawozy mineralne (NPK) | od 0,02 do 0,05 kg/m ² , (200-500 kg/ha) |
| – woda | od 2,5 do 4 l/m ² , (25-40 m ³ /ha) |

oraz

- dodatkowe komponenty wspomagające (naturalne barwniki, kleje zawiązujące, hydrożele)

Skład mieszanek traw, uzależniony od rodzaju gruntu, może być przyjmowany według PN-B-12074:1998. Nasiona roślin powinny spełniać wymagania PN-R-65023:1999.

Grubość warstwy mieszanki znajdującej się na podłożu po wykonaniu zabiegu powinna wynosić 3-10 mm w zależności od:

- warunków glebowych
- topografii terenu
- pory roku
- warunków klimatycznych
- tego czy wcześniej zastosowano hydrohumusowanie

Ze względu na brak oczekiwanych efektów, ochronę środowiska, bezpieczeństwo okolicznej ludności oraz nieprzyjemny zapach podczas prac agrotechnicznych, nie należy wykonywać hydrosiewu na bazie osadów ściekowych (komposty).

2.2. Rośliny ekstensywne

Wybór gatunków roślin ekstensywnych podano w tablicy 1 ST D.09.01.02 „Zieleń w torowisku tramwajowym”. Rośliny nie wymagają szczególnych zabiegów przy utrzymaniu, a w szczególności nie wymagają koszenia. Podczas kiełkowania wystarczą zabiegi identyczne jak dla traw.

2.3. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do lokalnych warunków klimatycznych, rodzaju gleby, stopnia jej zawilgocenia i ekspozycji słonecznej. Zdolność kiełkowania nasion powinna wynosić minimum 60%. Ze względu na wysokość wzrostu zaleca się trawy wg tablicy 2 ST D.09.01.02 „Zieleń w torowisku tramwajowym”

2.4. Nawozy

Nawozy mineralne powinny być przechowywane w szczelnym opakowaniu do momentu ich wykorzystania. Opakowanie powinno zabezpieczać materiał przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie przechowywania i transportu, a także zawierać opis nawozu i dokładny skład chemiczny makro i mikroelementów.

2.5. Mieszanina do hydrohumusowania - tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna (stabilizacyjna)

Hydrohumusowanie, czyli humusowanie na mokro powinno być wykonane z zastosowaniem mieszanki składników odpowiadających pod względem właściwości tradycyjnemu humusowi. Tymczasowa warstwa przeciwoerozyjna może być wykonana z hydrohumusu metodą hydromulczowania.

Hydrohumusowanie polega na naniesieniu za pomocą wody, na powierzchnię gruntu ściółki (np. włókien celulozowych, sieczki, stróżyn, trocin, substratu torfu, kompostu) wraz z klejem zawiązującym, bez nasion, w celu ochrony przed wysychaniem i erozją wodną i wietrzną.

Ramowy skład gotowej do użycia mieszaniny hydrohumusu powinien być następujący:

- włókna celulozowe od 0,09 do 0,15 kg/m², (900-1500 kg/ha)
- woda od 2,5 do 4 l/m², (25-40 m³/ha)
- dodatkowe komponenty (np. nawozy, kleje zawiązujące)

Grubość warstwy mieszanki znajdującej się na podłożu po wykonaniu zabiegu powinna wynosić 3-10 mm w zależności od:

- warunków glebowych
- topografii terenu
- pory roku
- warunków klimatycznych.

Ze względu na brak oczekiwanych efektów, ochronę środowiska, bezpieczeństwo okolicznej ludności oraz nieprzyjemny zapach podczas prac agrotechnicznych, nie należy wykonywać hydrohumusowania na bazie osadów ściekowych.

3. SPRZĘT

Wykonanie robót odbywa się przy użyciu specjalistycznego sprzętu (hydrosiewnika) wyprodukowanego i przeznaczonego do użycia w technologii hydrosiewu i hydrohumusowania. Parametry sprzętu dostosowane są do warunków pracy w bardzo trudnych terenach:

- pojemność do 15,0 m³
- zasięg działania działka wodnego do 100 m.

4. TRANSPORT

4.1. Transport mieszanki do hydrosiewu

Mieszanki do hydrosiewu można transportować do miejsca obsiewu:

- w hydrosiewnikach,
- komunalnymi wozami asenizacyjnymi, o pojemności do 15,0 m³,
- rolniczymi wozami asenizacyjnymi, wyposażonymi w pompy próżniowe,
- w cysternach,
- w specjalnych zbiornikach.

4.2. Transport nasion

Nasiona traw i rozchodników oraz pędy rozchodników można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.3. Transport nawozów

Nawozy można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem i zbryleniem.

4.4. Transport pozostałych materiałów niezbędnych do wykonania robót.

Transport pozostałych materiałów niezbędnych do wykonania robót przewozić dowolnymi środkami transportu gwarantującymi odpowiednie zabezpieczenie.

5. WYKONANIE ROBÓT

Przed wykonaniem robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wyniki badań lub atesty na składniki mieszaniny do hydrosiewu z gruntem lub wyniki z wykonanego odcinka próbnego.

Kierownik Budowy po zakończeniu robót ziemnych, odwodnieniowych, kablowych, betonarskich, budowlanych, drogowych i torowych na przynajmniej 200 m odcinku budowy zezwoli na podjęcia prac mających na celu umocnienie powierzchni terenu.

5.1. Hydrosiew

Teren, na którym będzie wykonywany hydrosiew, powinien być oczyszczony z gałęzi, kamieni, śmieci, niezużytych materiałów budowlanych oraz dokładnie odchwaszczony. Kierownik Budowy zapewni swobodny i prawnie legalny dostęp do źródła wody (hydrant, rzeka, sadzawka itp.).

Hydrosiew może być wykonywany przez cały rok w okresie panującej temperatury powyżej 0°C, możliwie w najkrótszym czasie po zakończeniu robót na odcinku budowy.

Grubość pokrycia warstwą hydrosiewu powinna wynosić od 3-10 mm, w zależności od czynników wymienionych w punkcie 3.1. W szczególnych przypadkach (np. skarpy o pochyleniu 1:1 lub o bardzo jałowym podłożu), należy przed hydrosiewem wykonać hydrohumusowanie, które dodatkowo ustabilizuje powierzchnię oraz użyźni grunt.

Hydrosiew można wykonywać przy obsiewie:

- gruntów piaszczystych (jałowych), ubogich i bezglebowych,
- gruntów humusowanych i żyznych,
- gruntów ilastych,
- ścieków i rowów melioracyjnych,
- gruntów zawierających rumosz skalny.

Ze względu na ukształtowanie powierzchni, hydrosiew można wykonywać:

- na nasypach, skarpach, przekopach (1:2, 1:1,5, 1:1 lub bardziej stromych),
- przy rowach melioracyjnych,
- na terenach płaskich w pasie drogowym lub przy torowisku tramwajowym

Podczas hydrosiewu, ze względu na istniejącą możliwość osunięcia się warstwy humusu z nachylonych powierzchni, wcześniejsze użyźnianie skarp urodzajną ziemią nie jest wymagane. Tradycyjne humusowanie możemy wówczas zastąpić hydrohumusowaniem (humusowaniem na mokro).

Teren po wykonaniu hydrosiewu, wymaga stałego zraszania, które przyspiesza i ułatwia kiełkowanie nasion w okresie ich początkowego rozwoju. Okres kiełkowania w zależności od użytych gatunków nasion to ok. 4-6 tygodni. Zraszanie jest szczególnie niezbędne podczas słonecznych dni, długotrwałych suszy oraz ewentualnie, gdy wymagany jest szybki efekt porostu traw. W tym czasie zabroniony jest jakikolwiek ruch niemający związku z pielęgnacją zieleni.

Do zabiegów pielęgnacyjnych (pratotechnicznych) należy: podlewanie, koszenie (po 20 cm wschodach), użyźnianie (np. nawozami azotowymi do 100 kg/ha) oraz ścinanie nierówności, kęp oraz kretowisk oraz nawadnianie w okresach suszy.

5.2. Hydrohumusowanie

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

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.

Teren, na którym będzie wykonywane hydrohumusowanie, powinien być oczyszczony z gałęzi, kamieni, śmieci, niezużytych materiałów budowlanych oraz dokładnie odchwaszczony. Kierownik Budowy zapewni swobodny i prawnie zabezpieczony dostęp do źródła wody (hydrant, rzeczka, sadzawka itp.).

Grubość pokrycia danego terenu hydrohumusem wynosi 3-10 mm i zależna jest od:

- rodzaju zastosowanego do budowy konstrukcji podłoża
- ewentualnej obecności naturalnej warstwy próchnicznej (humusu) i jej jakości
- kąta nachylenia terenu
- warunków atmosferycznych występujących na danym obszarze

Teren po wykonaniu hydrohumusowania, tymczasowo stabilizuje grunt. W celu zapewnienia stałej stabilizacji danego terenu konieczne jest zastosowanie hydrosiewu nie później niż dwa miesiące od wykonania zabiegu hydrohumusowania. Po wykonaniu zabiegu nie powinno prowadzić się jakiegokolwiek ruchu na humusowanym obszarze.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Kontrola jakości wykonania hydrosiewu

Kontrola polega na wizualnej ocenie jakości wykonanych robót oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej nasion. Ocenę efektywności zasiewu należy przeprowadzić, gdy trawy są w fazie co najmniej trzech lub czterech listków. Wówczas zasiana roślinność powinna być rozmieszczona równomiernie na powierzchni gruntu, pokrywając go nie mniej niż 60% na skarpach o pochyleniu 1:2 oraz 80% na skarpach o pochyleniu 1:1,5 i bardziej stromych. W przypadku trudności z określeniem gęstości porostu przez oględziny, należy przeprowadzać badania z zastosowaniem ramki Webera w dziesięciu losowo wybranych miejscach. Na zazielenionej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne i lokalne zsuwy.

6.2. Kontrola jakości wykonania hydrohumusowania

Kontrola polega na wizualnej ocenie jakości wykonanych. Podczas kontroli należy sprawdzić grubość i gęstość warstwy hydrohumusu (która uzależniona jest od warunków terenowych) oraz równomierność jej rozłożenia. Na wstępnie ustabilizowanej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne i lokalne zsuwy do momentu zazielenienia obszaru, przy czym, termin od momentu wykonania hydrohumusowania do zastosowania zabiegu hydrosiewu nie może wynosić więcej niż dwa miesiące.

7. OBMJAR ROBÓT

Zasady wykonywania obmiaru robót opierają się na wykorzystaniu przeznaczonych do tego celu narzędzi pomiarowych (taśmy miernicze, mierniki laserowe - dalmierze, urządzenia GPS itp.).

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanego hydrohumusowania

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy (m^2) wykonanego hydrosiewu

8. ODBIOR ROBÓT

Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie oględzin poprawności wykonanych prac.

Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne, a jakość wykonania prac jest z godna z Dokumentacją Projektową.

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

Cena wykonania hydrosiewu za metr kwadratowy (m^2) obejmuje:

- transport materiałów do miejsca wykonania robót
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót
- zabieg hydrosiewu
- prace pomiarowe

Cena wykonania hydrohumusowania za metr kwadratowy (m^2) obejmuje:

- transport materiałów do miejsca wykonania robót
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót
- zabieg hydrohumusowania
- prace pomiarowe

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-R-65023:99

Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.

11. ZABIEGI PIELĘGNACYJNE (pratotechnika)

Zapotrzebowanie traw na wodę jest bardzo wysokie (sięga 2-4 litrów na metr kwadratowy) a największe jest w okresie intensywnych przyrostów (wiosną) oraz w okresach posusznych.

Pielęgnacja polega na utrzymaniu w stanie wilgotnym obsianych hydrosiewem terenów, aż do uzyskania pełnego wzrostu traw (min. przez 6 tygodni). Zraszanie należy wykonywać zraszczami deszczownicami lub ogrodniczymi (małokropelkowymi). Niedopuszczalne jest polewanie z węża bez urządzeń rozpraszających wodę. Podlewanie podczas upalnych okresów, powinno przebiegać w godzinach porannych lub popołudniowych ze względu na straty parującej wody. Przy podlewaniu, teren powinien być zwilżony na głębokość około 10-15cm, co zagwarantuje właściwy rozwój systemu korzeniowego traw na większej głębokości.

W przypadku żółknięcia traw po ich wzejściu, konieczne jest uzupełnienie gleby przez nawożenie powierzchni umocnionej nawozami mineralnymi.

W trakcie sezonu wegetacyjnego należy wykonywać koszenie pielęgnacyjne, po wyrośnięciu traw do wysokości 20 cm, a skoszoną trawę usuwać z powierzchni umocnionych.