

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.06.01.01**

**UMOCNIENIE POWIERZCHNI SKARP**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem umocnienia powierzchni skarp w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 191 w m. Zacharzyn.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem powierzchni dna rowu i skarp i obejmują:

- humusowanie skarp i rowów warstwą humusu grubości 10 cm wraz z obsianiem trawą,
- umocnienie dna i skarp humusem grubości 15cm z obsianiem mieszankami traw do stanowisk mokrych i podtopionych,
- umocnienie dna i skarp humusem grubości 15cm z obsianiem mieszankami traw do stanowisk mokrych i podtopionych, wraz z ułożeniem maty przeciwoerozyjnej na skarpach i dnie rowu przybitej kołkami
- umocnienie dna i skarp darnią
- wykonanie palisady (przegrody filtracyjnej) z kołków drewnianych średnicy 10-12 cm wbitych na głębokość 120 cm.
- ułożenie geowłókniny o gramaturze min. 200 g/m<sup>2</sup> (przegrody filtracyjne),
- wykonanie narzutu kamiennego grubości 30-50 cm po obu stronach palisady (przegrody filtracyjne),
- wykonanie warstwy filtracyjnej z piasku drobnego z jednej strony palisady (przegrody filtracyjnej) gr. 25cm,

### 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. Darniowanie - pokrycie darnią powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

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

- 1.4.5. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.
- 1.4.6. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.
- 1.4.8. 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.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2. 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:

- a) optymalny skład granulometryczny:
  - frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm) 12-18%
  - frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm) 20-30%
  - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45-70%
- b) zawartość fosforu  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość Ph 5,5 – 6,5.

#### 2.3. Nasiona traw

Należy stosować wyłącznie gotowe mieszanki traw w zależności od lokalnych warunków (rodzaj gleby, stopień wilgotności).

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, zdolność kiełkowania.

Na stanowiskach mokrych lub podtopionych zaleca się stosowanie mieszanki traw o składzie:

|   |                             |                        |        |
|---|-----------------------------|------------------------|--------|
| • | <i>Agrostis alba</i>        | – mietlica biaława     | – 5 %  |
| • | <i>Festuca opina</i>        | – kostrzewa owcza      | – 15 % |
| • | <i>Festuca rubra</i>        | – kostrzewa czerwona   | – 50 % |
| • | <i>Lolium perenne</i>       | – życica trwała        | – 15 % |
| • | <i>Lolium multiflorum L</i> | – życica wielokwiatowa | – 10 % |
| • | <i>Poa pratensis</i>        | – wiechlina łąkowa     | – 5 %  |

Na stanowiskach pozostałych zaleca się stosowanie mieszanki o składzie:

|   |                             |                        |        |
|---|-----------------------------|------------------------|--------|
| • | <i>Festuca opina</i>        | – kostrzewa owcza      | – 25 % |
| • | <i>Festuca rubra</i>        | – kostrzewa czerwona   | – 40 % |
| • | <i>Lolium perenne</i>       | – życica trwała        | – 20 % |
| • | <i>Lolium multiflorum L</i> | – życica wielokwiatowa | – 10 % |
| • | <i>Poa pratensis</i>        | – wiechlina łąkowa     | – 5 %  |

## 2.4. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

## 2.5. Betonowe płyty ażurowe 60x40x8

Prefabrykowane betonowe płyty ażurowe powinny odpowiadać poniższym wymaganiom (oznaczenia wg normy PN-EN 13369);

- nasiąkliwość  $\leq 4\%$
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie klasa 3,
- odporność na ścieranie - klasa 4.

## 2.6. Żwir – wymagania jak w PN-EN 13242:2004

Wymagania dla kruszywa na warstwę filtracyjną:

- kapilarności biernej  $H_{kb} < 1,0$  m;
- wskaźniku piaskowym  $WP > 35$ ;
- wskaźniku różnoziarnistości  $U_{d\ 60-10} > 5$
- współczynnika filtracji  $k_{10} > 6 \times 10^{-5}$  m/s.

## 2.7. Przegroda filtracyjna

Geowłóknina o gramaturze minimum 200 g/m<sup>2</sup>.  
Kamień narzutowy średnicy 6 – 8 cm  
Kolki drewniane średnicy 10÷12 cm, długości 120 cm.

## 2.8. Mata przeciwoerozyjna

Mata przeciwoerozyjna nierozkładalna biologicznie, trójwymiarowa, wzmocniona włóknami polipropylenowymi, grubość całkowita min. 10 mm, wytrzymałość na rozciągnięcie wzdłuż min. 1,8 kN/m.

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.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,
- płyt ubijających
- koparek.

# 4. TRANSPORT

## 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 4.2. Transport materiałów

### 4.2.1. Transport nasion traw

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

### 4.2.2. Transport humusu

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### 4.2.3. 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 R<sub>G</sub>.

#### 4.2.4. Transport darniny

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

#### 4.2.6. Transport szpilek i kołków drewnianych

Szpilki i kołki można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### 4.2.7. Transport kruszywa

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

#### 4.2.8. Transport maty przeciwoerozyjnej

Zgodnie z zaleceniami producenta.

### 5. WYKONYWANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 5.2. Humusowanie

Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 15cm. W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni poboczy, skarp i pasa dzielącego można wykonać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 15 do 20 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę humusu należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

Humusowanie na skarpach powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi wraz z terenem przyległym od projektowanej granicy pasa drogowego do korpusu drogowego.

#### 5.3. Obsianie nasionami traw

Przed przystąpieniem do obsiewania należy wykonać humusowanie.

Do obsiania przeznaczona jest powierzchnia pasa dzielącego, skarp, rowów, przeciwskaarp oraz teren przyległy do korpusu drogowego.

Wymagania dotyczące wykonania robót związanych z obsianiem są następujące:

- teren musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń oraz wyrównany i splantowany,
- przygotowana ziemia urodzajna powinna być wymieszana z torfem i rozścielona równą warstwą oraz starannie wyrównana,
- glebę należy przed siewem nasion wałować wałem gładkim a potem wałem kolczastym lub zagrabić,

- wysiew nasion należy prowadzić w okresie wegetacji tj. od początku kwietnia do końca września,
- na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości 2,5 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m<sup>2</sup>,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią broną lekką lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- należy użyć gotowej mieszanki nasion trawnikowych,
- należy zniszczyć chwasty przy użyciu herbicydów zatwierdzonych przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin,
- przewidzieć siew podstawowy i przynajmniej jeden obowiązkowy dosiew.

#### Pielęgnowanie terenów zieleni

Ustala się okres gwarancji - dwa sezony zimowe, z odbiorem w miesiącu maju.

Zabiegi należy przeprowadzać w miarę potrzeb, z tym że minimalna krotność czynności powtarzalnych w okresie 1 roku.

Podstawowym zabiegiem w pielęgnacji jest koszenie, podlewanie, nawożenie i odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 - 12 cm,
- ostatnie przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane w połowie września,
- koszenia terenów zielonych w całym okresie pielęgnacji powinny się odbywać 4-krotnie,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać środkami chwastobójczymi o selektywnym działaniu, które należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

Tereny obsiane wymagają nawożenia mineralnego - około 5 kg NPK na 100 m<sup>2</sup> w ciągu roku.

Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

Przewiduje się dosiewy uzupełniające dla trawników (jeden dosiew obowiązkowy) w przypadku braku wzrostów.

Wysokość trawy po skoszeniu nie może przekraczać 5 cm,

Konieczne jest utrzymywanie odpowiedniej wilgotności gleby. Należy przewidzieć – w zależności od warunków atmosferycznych - podlewanie trawników.

#### 5.4. Darniowanie

Darniowanie należy wykonywać wczesną wiosną do końca maja, a w razie konieczności we wrześniu i październiku.

Powierzchnia przeznaczona do darniowania powinna być dokładnie wyrównana, a w uzasadnionych przypadkach pokryta warstwą humusu.

W okresach suchych powierzchnie darniowane należy polewać wodą w godzinach popołudniowych przez okres od 2 do 3 tygodni. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru.

Darń układa się pasami poziomymi, rozpoczynając od dołu skarpy. Pas dolny powinien być oparty o element zabezpieczający podstawę skarpy. W przypadku braku zabezpieczenia podstawy skarpy, dolny pas darniny powinien być zagłębiony w dno rowu lub teren na głębokość od 5 do 8 cm. Pasy darniny należy układać tak, aby ściśle przylegały do siebie, ale nie zachodziły na siebie. Powstałe szpary należy wypełnić odpowiednio przyciętymi kawałkami darniny. Ułożoną darninę należy uklepać drewnianym ubijakiem tak, aby darnina od strony korzeni przylegała ściśle do podłoża.

Wykonując darniowanie pod koniec okresu wegetacji oraz na skarpach o nachyleniu bardzo stromym, płyty darniny należy przybić szpilkami, w ilości nie mniejszej niż 16 szt./m<sup>3</sup> i nie mniej niż 2 szt. na płyt.

#### 5.5. Wykonanie przegród filtracyjnych

Ułożenie geowłókniny na skarpie i dnie rowu powinno być zgodne z zaleceniami producenta i aprobaty technicznej, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne ze wskazaniami podanymi w dalszym ciągu.

Z powierzchni skarpy i dna rowu należy usunąć przedmioty mogące spowodować uszkodzenie geowłókniny. Powierzchnia skarpy powinna być wyrównana, zwłaszcza należy wypełnić zagłębienia i wyrwy powstałe po rozmyciu przez deszcz. Geowłókninę należy przebić palisadą drewnianą następnie wykonać narzut kamienny.

#### 5.6. Układanie elementów prefabrykowanych

Elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp i rowów są:

- płyty ażurowe 60x40x10,

Podłoże, na którym układane będą elementy prefabrykowane, powinno być zagęszczone do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o stosunku 1:4 i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ . Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadku podłużnego i rzędnych ścieku zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 5.7. Układanie maty przeciwoerozyjnej

Matę należy układać zgodnie z zaleceniami producenta.

W przypadku braku informacji należy:

- przygotować podłoże, podłoże powinno być zagęszczone, gładkie, wolne od kamieni, korzeni oraz innych przedmiotów,
- matę przeciwoerozyjną należy ułożyć w rowie, przymocować do podłoża strzemionami co 50 cm, a następnie rozwinąć wzdłuż kierunku pochylenia skarpy. Szerokość zakładu powinna wynosić około 10 cm,
- matę należy dodatkowo przymocować strzemionami co 50cm przy dnie rowu, oraz co 100cm w środku skarpy,
- zasypać rów kotwiący i zagęścić materiał nasypowy.



- zasypać matę humusem zaczynając od szczytu skarpy, a następnie wyrównać i delikatnie zagęścić.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

### 6.3. Kontrola jakości darniowania

Kontrola polega na sprawdzeniu czy powierzchnia darniowana jest równa i nie ma widocznych szczelin i obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię.

Na powierzchni ok. 1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić dokładność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

### 6.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- dokładności wypełnienia szczelin między prefabrykatami - pełna głębokość.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp i rowów przez humusowanie i obsianie trawą, płytami ażurowymi, matą przeciwoerozyjną
- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonania narzutu kamiennego, warstwy filtracyjnej
- szt. (sztuk) wykonania przegrody filtracyjnej

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

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

Cena wykonania umocnienia skarp i rowów obejmuje:

- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- zakup, pozyskanie i dostarczenie materiałów,
- rozścielenie warstwy humusu,
- obsianie trawą zahumusowanych powierzchni,
- umocnienie skarp i dna rowów matą przeciwoerozyjną,
- umocnienie skarp płytami betonowymi ażurowymi,
- umocnienie skarp i dna rowu darnią, wraz z przypiciem szpilkami,
- wykonanie przegród filtracyjnych,
- pielęgnacja terenów obsianych w okresie gwarancyjnym,
- ewentualny dosiew w okresie gwarancyjnym,
- uporządkowanie terenu,
- plantowanie terenu od granicy robót drogowych do granicy pasa drogowego,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

|                    |  |
|--------------------|--|
| PN-R-65023         | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych   |
| PN-EN 1340:2004    | Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań  |
| PN-EN 1340:2004/AC |  |
| PN-EN-197-1: 2002  | Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.. |
| PN-EN 13139:2003   | Kruszywa do zapraw.  |