

**D.06.01.01 UMOCNIENIE POWIERZCHNI SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)**

Przedmiotem n/n Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem powierzchni skarp, dna rowów, wlotów i wylotów przepustów, wylotów przyłączy (przykanalików) kanalizacji deszczowej w ramach przebudowy dróg na osiedlu Zielone w Czarnej Białostockiej - ul. ul. Różana, Wierzbowa, Jodłowa, Olchowa, Bukowa, Gajowa, Akacyjowa, Bromboszcza, Tulipanów, Chabrowa, Makowa, Zielona i Ciąg pieszo-jezdny na Dz. Nr. 426.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem skarp rowów, dna rowów, wlotów i wylotów przepustów, umocnienie elementów kanalizacji deszczowej, obejmują:

- humusowanie warstwą humusu grub. 10 cm, plantowanie i obsianie ziarnami traw,
- umocnienie brukiem skarp i dna rowów, umocnienie dna i skarp rowów na wlocie i wylocie przepustów,
- umocnienie brukiem skarp i dna rowów na wylocie przyłączy (przykanalików) kanalizacji deszczowej,
- umocnienie brukiem wlotów kanalizacji deszczowej,
- umocnienie skarp prefabrykowanymi betonowymi płytami ażurowymi 40x60x10 cm na podsypce piaskowej z wypełnieniem otworów żwirem 8/16,

Lokalizację umocnień należy przyjmować zgodnie z Dokumentacją Projektową

**1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Ziemia urodzajna (humus)** - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.
  - 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. Moletowanie** - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.
  - 1.4.4. Hydroobsiew** - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwoerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu
  - 1.4.5. Prefabrykat (element prefabrykowany)** - część konstrukcyjna wykonana w zakładzie przemysłowym, która po zmontowaniu na budowie posłuży do umocnienia skarp (nasypu).
  - 1.4.6. Brukowiec** - materiał kamienny stosowany do budowy dróg i wykonywania umocnień powierzchni budowli, układany na podkładzie z kruszywa lub kruszywa wymieszanego z cementem.
  - 1.4.7. Rów** - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.
- Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

**2. MATERIAŁY****2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

**2.2. Materiały do wykonania umocnień**

Materiałami do wykonania umocnienia skarp według zasad n/n ST są następujące materiały, zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru:

### 2.2.1. *Nasiona traw*

Wybór gatunków traw należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia.

Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw, mające gęste i drobne korzonki.

Do obsiania skarp należy użyć nasion uniwersalnej mieszanki traw o gwarantowanej jakości spełniającej wymagania normy PN-R-65023.

### 2.2.2. *Humus*

Humus powinien być ziemią urodzajną o zawartości od 3 do 20% składników organicznych.

Humus powinien być pozbawiony kamieni większych od 5 cm i wolny od zanieczyszczeń obcych.

Do humusowania skarp można użyć ziemię roślinną zdjętą z pasa robót ziemnych i składowaną w pryzmach zgodnie z ustaleniami Inspektora Nadzoru.

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 0,05mm) 20 - 30%,
  - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,
- b) zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- c) zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- d) kwasowość pH  $\geq 5,5$

### 2.2.3. *Brukowiec*

Brukowiec powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11104 [7].

### 2.2.4. *Kruszywo*

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN13139 [5] i PN-EN12620 [6].

### 2.2.5. *Cement*

Cement portlandzki powinien spełniać wymagania PN-EN197-1 [9].

Skladowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

### 2.2.6. *Woda*

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN1008 [10].

### 2.2.7. *Beton*

Zastosowany beton powinien być zgodny z PN-EN206-1 [4].

### 2.2.8. *Płyty betonowe ażurowe*

Płyty betonowe ażurowe o wymiarach 40x60x8cm (szerokość x długość x grubość) powinny spełniać wymagania podane w PN-EN 1339:

- klasa betonu nie niższa niż C25/30,
- nasiąkliwość –  $\leq 4\%$
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających – klasa 3 [D],
- wytrzymałość na zginanie – klasa 3 [U],
- odporność na ścieranie – klasy 4 [I],
- wytrzymałość na ściskanie – dla wymaganej lub wyższej klasy betonu
- piasek – średnio lub gruboziarnisty wg PN-B-06711,
- podsypka piaskowa,
- żwir 8/16.

Powierzchnie elementów powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednolite, struktura zwarta. Dopuszczalne odchyłki wymiarów wynoszą:  $\pm 2$  mm.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1 Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

#### 3.2 Sprzęt do wykonania umocnień

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru z zastosowaniem:

- równiarki przeznaczone do wyrównywania skarp,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu, wibratory samobieżne lub płyty ubijające do zagęszczania,
- betoniarki do wytwarzania zaprawy oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej.

Pozostałe roboty mogą być wykonane ręcznie.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1 Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

##### 4.1.1. Transport humusu

Transport humusu może być wykonywany dowolnymi środkami transportu.

##### 4.1.2. Transport nasion traw

Środki transportowe powinny być czyste i zabezpieczające nasiona przed zamoknięciem oraz obniżeniem ich wartości siewnej.

##### 4.1.3. Transport brukowca

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

##### 4.1.4. Transport kruszywa

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

##### 4.1.5. Transport cementu

Cement należy przewozić zgodnie z wymaganiami BN-88/6731-08 [12].

##### 4.1.6. Transport wody

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

##### 4.1.7. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien zapewnić niezmienność składu mieszanki oraz nie powinien powodować segregacji składników lub zanieczyszczenia mieszanki.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1 Zasady ogólne wykonywania robót

Zasady ogólne wykonywania robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich wykonywane będą roboty związane z powierzchniowym umocnieniem skarp.

#### 5.2 Zakres wykonywanych robót

##### 5.2.1. Humusowanie

Przed przystąpieniem do humusowania, powierzchnie powinny odpowiadać wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej i ST.02.01.01 oraz ST.02.03.01.

Grubość przykrycia ziemią roślinną zgodnie z Dokumentacją Projektową powinna wynosić 10 cm.

Dla lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem naturalnym zaleca się w powierzchni skarpy naciąć niewielkie rowki poziomo lub pod kątem  $30^{\circ}$ ÷ $45^{\circ}$  w odstępach co 0,5÷1,0m głębokości 15÷20 cm.

Warstwę ziemi roślinnej należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

##### 5.2.2. Obsianie trawą

Obsianie trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych – w okresie wiosny lub jesieni.

Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane po zasiewanej powierzchni w ilości około 2 kg/100 m<sup>2</sup>, a po rozsypaniu przykryte gruntem po przez lekkie grabienie.

Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki by zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu. W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

W okresie pielęgnacji obsianych powierzchni /1 rok po dokonaniu odbioru ostatecznego/ wykonawca powinien dokonać obsiania uzupełniającego w celu usunięcia ewentualnych łysin. W okresie pielęgnacyjnym powinno zostać wykonane co najmniej dwukrotne koszenie odrastającej trawy.

### 5.2.3. Brukowanie

Umocnienie brukowcem powierzchni skarp i dna rowów, umocnienie skarp i dna rowów na wlocie i wylocie przepustów, umocnienie elementów kanalizacji deszczowej dotyczy:

- skarp rowów brukiem (gr. 63-80 mm) na podsypce cementowo-piaskowej zalanie spoin zaprawą cementową,
- dna rowów brukiem (gr. 31,5-63 mm) na podsypce cementowo-piaskowej, spoiny wypełnione żwirkiem,
- skarp i dna czoła rowów brukiem (gr. 16-20 cm) na podsypce cementowo-piaskowej, zalanie spoin zaprawą cementową,
- wlotów, wylotów przepustów brukowcem (gr. 16-20 cm) na zaprawie cementowo-piaskowej zalanie spoin zaprawą cementową,
- umocnienie wlotów kanalizacji deszczowej do studni Nr 11, brukowcem gr. 16-20 cm na podsypce cementowo-piaskowej
- umocnienie wylotów przykanalików kanalizacji deszczowej do rowu, brukowcem gr. 16-20 cm na podsypce cementowo-piaskowej,

Podłoże pod brukowiec należy przygotować zgodnie z PN-S-02205 [11].

Brukowiec należy układać na warstwie podsypki piaskowej grubości 5 cm lub cementowo-piaskowej (1:4) grubości 5 cm.

Układanie brukowca należy rozpocząć od ułożenia po linii obwodu umocnienia brukowców największych.

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, należy wypełnić szczeliny zaprawą cementowo-piaskową (1:2) lub żwirkiem, lokalizacja wg. Dokumentacji Projektowej.

W okresie wiązania zaprawy cementowo-piaskowej powierzchnię umocnienia należy osłonić matami lub warstwą piasku i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Jako obramowanie powierzchni brukowanej wykonać palisadę z kółków o śr. 20 cm długości 1.00 m wbitych w grunt - (Palisada z odzysku), dokładna lokalizacja wg. Dokumentacji Projektowej

### 5.2.4. Umocnienie skarp płytami betonowymi ażurowymi

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć podsypkę piaskową w zakresie i o grubości jak pokazano w Dokumentacji Projektowej i zagaścić do wskaźnika  $I_s \geq 0,97$ .

Elementy prefabrykowane należy układać z zachowaniem spadków oraz rzędnych zgodnie z Dokumentacją Projektową. Elementy prefabrykowane należy układać na uprzednio wykonanej podsypce piaskowej grubości 5 cm. Płyty należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie o więcej niż 8 mm.

Należy również zwrócić uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie. Otwory elementów ażurowych po ułożeniu należy wypełnić żwirem 8/16.

## 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” pkt. 6.

### 6.2. Kontrola przed rozpoczęciem robót

Przed wykonaniem umocnienia skarp, Wykonawca powinien sprawdzić jakość używanych materiałów w zakresie zgodności z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2.

### 6.3. Kontrola jakości humusowania i obsiania trawą

Kontrola robót w zakresie humusowania i obsiania trawą polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z zanieczyszczeń,
- rozścielenia humusu z kontrolą grubości warstwy rozścielonej ziemi,
- zgodności składu mieszanki traw z wymaganiami,
- gęstości zasiewu nasion.

Dopuszcza się następujące odchyłki w wykonaniu robót:

- dla grubości humusu -  $\pm 2$  cm,
- dla ilości wysianych nasion traw w kg/1000 m<sup>2</sup> -  $\pm 0,5$  kg.

**6.4. Kontrola jakości umocnienia brukiem**

Kontrola robót w zakresie umocnienia brukiem 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.

**6.4. Kontrola jakości wykonania umocnienia płytami ażurowymi**

Kontrola polega na sprawdzeniu równości nawierzchni oraz wypełnienia szczelin pomiędzy płytami a także wypełnienia otworów w płytach.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót**

Wymagania ogólne dotyczące obmiaru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

**7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia skarp i dna rowów, wlotów i wylotów przez humusowanie, obsianie, brukowanie, umocnienie płytami prefabrykowanymi, na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Do odbioru Wykonawca przedstawi wszystkie deklaracje zgodności, wyniki pomiarów i badań z bieżącej kontroli materiałów i robót.

**8.2. Rodzaje odbiorów**

Odbiór umocnienia skarp obejmuje:

- a) odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu
- b) odbiór ostateczny,
- c) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płatność za 1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia skarpy i dna rowów (jak w pkt. 7.2.) należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów wszystkich materiałów oraz wszelkich innych niezbędnych czynników produkcji,
- uformowanie powierzchni skarp (plantowanie),
- wykonanie rowków w skarpie lub spulchnienie gruntu,
- pokrycie skarpy humusem z ubiciem wstępnym,
- obsianie skarpy z ubiciem obsianej powierzchni,
- ewent. pokrycie skarpy darnią,
- pielęgnacja wodą - w przypadku obsiania skarp w nieodpowiedniej porze dla wegetacji i wzrostu roślin,
- wykonanie umocnienia brukiem,
- pielęgnację spoin i wykonanych umocnień,
- wyrównanie podłoża pod płyty ażurowe,
- wykonanie podsypki piaskowej pod płyty ażurowe,
- ułożenie betonowych płyt ażurowych
- pielęgnację powierzchni umocnień,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w ST.
- uporządkowanie terenu po zakończeniu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
2. PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
3. PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
5. PN-N-03010 Statystyczna kontrola jakości. Losowy wybór jednostek produktu do próbkowania.
6. PN/EN 45014 Ogólne kryteria dotyczące deklaracji zgodności wydawanej przez dostawców.
7. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
8. PN-EN13755 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
9. PN-EN1926 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie.
11. PN-EN14157 Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
12. PN-EN206-1 Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
13. PN-EN13139 Kruszywa do zaprawy
14. PN-EN12620 Kruszywa do betonu.
15. PN-B-11104 Materiały kamienne. Brukowiec
16. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
17. BN-74/6771-04 Drogi samochodowe. Masa zalewowa