

# SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

## D-06.01.01

### UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP I ROWÓW

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych dla zadania:

**„Przebudowa drogi wojewódzkiej nr436, km 16+116,72 – km 16+443,79  
odcinek Książ – Radoszkowo Drugie, w zakresie budowy chodnika”.**

##### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

##### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem powierzchniowym skarp i rowów:

- humusowanie z obsianiem nasionami traw - grub. warstwy humusu 10 cm – humus ze składowiska Wykonawcy,
- umocnienie (brukowanie) skarp i dna rowów, wlotu i wylotu drenażu betonową kostką brukową lub brukiem na warstwie betonu C8/10, grub. 10 cm.
- umocnienie skarp i dna rowów ekokrąą gr.4 cm

##### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2. Humus** - ziemia roślinna (urodzajna) zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

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

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

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

**1.4.6. 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.

**1.4.7. 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. Ekokrata** - jest przestrzenną strukturą zbliżoną wyglądem do plastra miodu. Wykonana jest z zespołu taśm z polietylenu dużej gęstości (HDPE), dwustronnie teksturowanych, połączonych seriami głębokich ultradźwiękowych zgrzein punktowych

**1.4.11.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

## **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” pkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp i rowów objętymi niniejszą ST są:

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw,
- kostka brukowa betonowa/kostka kamienna/brukowiec,
- kruszywo,
- ekokrata,
- beton C8/10,
- cement,
- zaprawa cementowa.

### **2.3. Darnina – nie dotyczy**

### **2.4. 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:

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  $\geq 5,5$ .

### **2.5. 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-65023:1999 i PN-B-12074:1998.

### **2.6. Beton C8/10**

Jako podbudowa pod brukowanie kostką brukową betonową, kostką kamienną, brukowcem należy zastosować beton klasy C8/10 – wg PN-EN 206-1:2003 „Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność”

### **2.7. Kostka brukowa betonowa**

Do umocnienia skarp i dna rowu należy stosować betonową kostkę brukową grub. 8 cm.

Kostka brukowa betonowa musi odpowiadać wymaganiom podanym w ST D-05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”.

### **2.8. Bruk kamienny**

Wymagania jak w PN-B-11112:1996/A1:2001.

### **2.9. Elementy prefabrykowane**

Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów powinny być zgodne z dokumentacją projektową

### **2.10. Kruszywo**

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004

### **2.11. Cement**

Cement portlandzki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002.

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 197-2:2002.

Składowanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 .

## **2.12. Zaprawa cementowo-piaskowa**

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620:2004.  
Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być wg pkt.2.10..

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia powierzchni skarp i rowów powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- płyt ubijających,
- cysterny z wodą (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **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 bruku / kostki brukowej / kostki kamiennej**

Brukowiec można przewozić dowolnymi środkami transportu.

#### **4.2.3. Transport kruszywa**

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

#### **4.2.4. Transport cementu**

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

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

### **5.2. Humusowanie**

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 10 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

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.

### **5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą**

Proces umocnienia powierzchni skarp poprzez obsianie nasionami traw polega na:

- a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:
  - humusowanie (patrz pkt 5.2),
- b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, w ilości od 18 g/m<sup>2</sup> do 30 g/m<sup>2</sup>, dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarpy),  
W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

## **5.4. Brukowanie i umocnienie powierzchni betonową kostką brukową (brukiem)**

### **5.4.1. Zakres robót**

Wlot i wylot дренаżu oraz dno rowu należy umocnić kostką brukową betonową o grubości 8 cm lub kamieniem naturalnym (brukiem) na podbudowie z betonu C8/10 grub. 10 cm.

### **5.4.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże należy przygotować zgodnie z PN-S-02205:1998.

### **5.4.3. Podkład**

Podkład pod kostkę brukową (bruk) stanowi podbudowa z betonu C8/10 o grubości 10 cm.

### **5.4.4. Układanie kostki brukowej / brukowca**

Betonową kostkę brukową układa się zgodnie z ST D-05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej” na przygotowanej podbudowie z betonu C8/10. Kostkę brukową układa się „pod sznur” naciągnięty na palikach na wysokość od 2 cm do 4 cm nad projektowany poziom powierzchni.

Po ułożeniu betonowych kostek brukowych, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonych kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

## **5.5. Układanie płyt ażurowych na skarpach i na płask na dnie rowu – nie dotyczy**

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Wszystkie badania i pomiary wykonywane są na koszt Wykonawcy.

### **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.

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 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### **6.3. Sprawdzenie wykonania umocnienia skarp i poboczy betonową kostką brukową/bbrukiem**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania umocnienia skarp betonową kostką brukową polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt 5.5 ST D-05.03.23 „Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej”:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany
- sprawdzenie równości umocnionej powierzchni.

### **6.4. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi – nie dotyczy**

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp umocnionych przez humusowanie z obsianiem nasionami traw, brukowanie,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp przez humusowanie z obsianiem nasionami traw, umocnienia (brukowania) skarp i dna rowów betonową kostką brukową lub brukiem na warstwie betonu C8/10 obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ułożenie ekokraty,
- przygotowanie mieszanki humusu i torfu,
- rozścielenie warstwy humusu (10 cm),
- ubicie warstwy humusu,
- wyrównanie i wałowanie powierzchni,
- obsianie trawą,
- przykrycie nasion poprzez przemieszanie ziemi,
- wykonanie podbudowy z betonu C8/10 grub. 10 cm,
- brukowanie powierzchni,
- ew. pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |                     |   |
|---------------------|---|
| 1. PN-R-65023       | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych  |
| 2. PN-EN 13242:2004 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym                                       |
| 3. PN-B-11104:1960  | Materiały kamienne. Brukowiec   |
| 4. PN-EN 1338:2005  | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań   |
| 5. PN-EN 197-1      | Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku  |
| 6. BN-88/6731-08    | Cement. Transport i przechowywanie  |
| 7. PN-P-85012:1992  | Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych  |
| 8. PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania   |
| 9. PN-EN 206-1:2003 | Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność   |
| 10. PN-EN 1008:2004 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu |

### 10.2. Inne materiały

1. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt-Warszawa, 1979.