

# **SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D – 06.01.01 UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP I ROWÓW**

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem umocnienia powierzchniowego skarp i dna rowu i terenu pasa drogowego pod zieleń oraz humusowania terenu warstwą gr 5 cm wraz z obsianiem trawą w ramach przebudowy drogi wojewódzkiej nr 471 Opatówek - Rzymisko polegającej na budowie chodnika wraz z zatokami autobusowymi w granicach istniejącego pasa drogowego w m. Opatówek.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna 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 prowadzenia robót wymienionych w p.1.1. i obejmują ;

- ♦ *Plantowanie terenu pasa drogowego w obrębie chodnika, skarp i dna rowu,*
- ♦ *Umocnienie skarp i dna rowu w miejscu wylotu przykanalików i przepustów , kostką kamienną 8/11 zatopioną w betonie C12/15 o grubości warstwy 15 cm,*
- ♦ *humusowanie terenu i skarp rowu warstwą humusu gr 5 cm wraz z obsianiem trawą.*

### 1.4. Określenia podstawowe :

- 1.4.1. *Ziemia urodzajna* – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój. Ziemia używana jest do humusowania.
- 1.4.2. *Materiał roślinny* – sadzonki drzew, krzewów, kwiatów jednorocznych i wieloletnich.
- 1.4.3. *Rów* – otwarty wykop , który zbiera i odprowadza wodę.
- 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.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z ich obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-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 SST "Wymagania ogólne" i poleceniami Inżyniera

## 2. Materiały :

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### 2.1. Rodzaje materiałów :

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

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw,
- narzut kamienny,
- kruszywo,
- cement,
- *kostka kamienna 8/11*
- *beton klasy C12/15,*

### 2.2. Ziemia urodzajna :

Ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

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 ( $d < 0,002 \text{ mm}$ ) 12 -18%,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) 20-30%,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) 45 - 70%,

b) zawartość fosforu ( $\text{P}_2\text{O}_5$ )  $> 20 \text{ mg/m}^2$ ,

c) zawartość potasu ( $\text{K}_2\text{O}$ )  $> 30 \text{ mg/m}^2$ ,

d) kwasowość pH  $> 5,5$ .

**2.3. Nasiona traw:**

Mieszanka traw gazonowych posiadająca świadectwo kwalifikacyjne i odpowiadająca normie PN-R-65023.

**2.4. Nawozy mineralne :**

Nawóz wieloskładnikowy NPK

**2.5. Narzut kamienny**

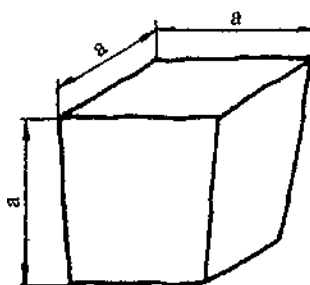
Do wykonania umocnień rowów należy użyć narzutu kamiennego o uziarnieniu 130-160 mm.

**2.6 Kostka kamienna granitowa 8/11 cm**

Należy stosować kostkę kamienną granitową nieregularną o wysokości 8 cm klasy I, gatunku 1.

- Wymagania techniczne stawiane kostce kamiennej

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Kształt kostki nieregularnej

- Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła) nie mniejszy niż 0,7
- Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż  $\pm 0,4$  cm,
- Wypukłość powierzchni bocznej nie większa niż 0,6 cm,
- Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż  $\pm 6$ ,
- Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż  $\pm 6$ .

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Kostka może mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż 4 cm, natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać 8 cm.

**2.7. Cement**

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN-197-1, portlandzki z dodatkami wg PN-EN-197-1 lub hutniczy wg PN-EN-197-1.

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1..

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-EN197-1: 2002

Lp	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż : - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
		16
		16
		16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa) po 28 dniach, nie mniej niż :	32,5
3	Czas wiązania :	
	- początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stołość objętości, mm nie więcej niż :	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN-196-1 [1].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

## **2.8. Beton cementowy klasy C 12/15.**

Skład betonu cementowego musi być tak dobrany, aby zapewnić osiągnięcie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach 15 Mpa zgodnie z normą PN-B-06250:1988.

Zawartość cementu nie powinna przekraczać 300 kg/m<sup>3</sup>.

## **3. Sprzęt :**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 3.

Do wykonania robót wymienionych w pkt. 1.1. należy użyć następującego sprzętu :

- Koparki do pozyskania ziemi urodzajnej
- Wału kolczatki oraz wału gładkiego do zakładania trawników
- Kosiarki mechanicznej do pielęgnacji trawników.
- Sprzęt drobny ( grabie, łopaty ).
- Koparek podsiębiernych,
- Spycharek lemieszowych,
- Równiarek samojedznych lub przyczepnych,
- Urządzeń kontrolno-pomiarowych,
- Zagęszczarek płytowych wibracyjnych.
- Ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- Wibratorów samobieżnych,
- Ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- Cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

## **4. Transport :**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D.00.00.00.00. 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 materiałów z drewna**

Szpilki, paliki i pale można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### **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 [12].

#### **4.2.5. Transport ziemi urodzajnej**

Zaleca się transport ziemi urodzajnej samochodami samowyładowczymi z bocznym rozładunkiem.

#### **4.2.6. Transport betonu**

Beton należy przewozić samochodami do przewozu betonu zapewniającymi stałe mieszanie betonu i zapobiegającymi rozsegregowaniu się mieszanki betonowej.

## **5. Wykonanie robót :**

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

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

### **5.2. Humusowanie**

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

Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 5 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i tekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### 5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą

Na spulchnioną glebę przygotowaną zgodnie z pkt. 5.2. należy wysiać nawóz wieloskładnikowy – NPK – w ilości 1 kg/33 m<sup>2</sup>. Nawóz przemieszać z glebą, wyrównać i uwałować. Następnie należy dokonać siewu mieszanki traw gazonowych siewnikiem lub ręcznie. Do obsiania należy używać traw w ilości min. 250 kg/ha.

Nasiona podzielić na dwie części i wysiać dwukrotnie na krzyż. Nasiona przemieszać z glebą na głębokość 0,5 cm. Powierzchnię ucisnąć wałem. Do momentu wschodu trawy (około 3 tygodni) teren obsiany należy często zraszać.

Po wschodzie trawy 1-sze koszenie należy wykonać, gdy trawa wyrośnie do 10 cm, skracając ją do 5 cm. Kolejne koszenia wykonywać, gdy trawa odrośnie do 6-8 cm. Obniżyć ruń do 4 cm.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

### 5.4. Pogłębianie i profilowanie dna i skarp rowów

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu.

W wyniku prac należy uzyskać wymiary geometryczne zgodnie z dokumentacją projektową.

Namuł i nadmiar gruntu pochodzącego z remontowanych rowów i skarp należy wywieźć poza obręb pasa drogowego i rozplantować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

### 5.5. Umocnienie skarp i dna rowu kostką granitową 8/11

Zgodnie z dokumentacją projektową przewiduje się wykonanie umocnienia kostką granitową 8/11 na warstwie podbudowy z betonu C 12/15 gr warstwy 15 cm :

- Skarp oraz dna rowu przy wylotach przykanalików – szerokość umocnienia 60 cm.,
- Skarp oraz dna rowu przy wylocie przedłużonego przepustu  $\varnothing$  80 cm,
- Skarp oraz dna rowu na zakończeniach wylotu przepustów pod zjazdami,

Powierzchnię na której układana będzie kostka granitowa należy wytyczyć wg projektu budowlanego.

Po wytyczeniu powierzchni należy usunąć warstwę gruntu na głębokość 23 cm. Wykop należy wykonać zgodnie z SST D-02.01.01. Podłoże w wykopie należy wyprofilować i zagęścić do wskaźnika  $I_s = 1,0$ .

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć beton klasy C12/15. Mieszanke betonu cementowego o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednnorodnej mieszanki. Beton należy przewozić na miejsce wbudowania samochodami do przewożenia betonu zapewniającymi stałe mieszanie betonu i zapobiegającym rozsegregowaniu się mieszanki betonowej.

Beton cementowy należy układać na wilgotnym podłożu.

Układanie mieszanki betonowej należy wykonać ręcznie przy zastosowaniu prowadnic.

Podbudowę wykonać należy w jednej warstwie. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Zagęszczanie podbudowy należy rozpocząć od niżej położonej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 określonego według normalnej metody Proctora.

Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10 % i – 20 % jej wartości.

Na świeżo ułożonej warstwie podbudowy należy ułożyć kostkę granitową 8/11 zatapiając ją w betonie.

Kostkę należy układać w deseń rzędowy prosty.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

Po ubiciu kostki, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

## 6. Kontrola jakości robót :

### 6.1. Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli robót podano w SST D.00.00.00.00. pkt. 6.

### 6.2. Kontrola jakości humusowania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z ST, oraz sprawdzeniu grubości ułożonej warstwy humusu.

### 6.3. Kontrola jakości umocnienia skarp przez obsianie trawą

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 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  $0,2 \text{ m}^2$ . Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

### 6.4. Kontrola jakości pogłębiania i profilowania dna i skarp rowów

Polega na sprawdzeniu dokładności wykonania, a w szczególności nadania wymaganego profilu wynikającego z projektu technicznego.

### 6.5. Kontrola jakości umocnienia skarp i dna rowu kostką granitową 8/11

Polega na sprawdzeniu dokładności wykonania, a w szczególności:

- badanie wskaźników zagęszczenia podłoża,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podbudowy z betonu cementowego,
- zgodności z dokumentacją projektową ułożenia podbudowy z betonu cementowego,
- zgodności z dokumentacją projektową umocnienia skarpy za pomocą kostki granitowej 8/11,

Wykrycie w wykonanych elementach ewentualnych nieprawidłowości obciąża Wykonawcę robót, niezależnie od dokonanych uprzednio odbiorów.

### 7. Obmiar robót :

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w SST D.00.00.00.00.

Jednostką obmiaru jest:

- $\text{m}^2$  wykonanego plantowania terenu pasa drogowego pod zieleń,
- $\text{m}^2$  wykonanego humusowania i obsiewu traw.
- $\text{m}^2$  wykonanej podbudowy z betonu C12/15 gr. warstwy 15 cm,
- $\text{m}^2$  wykonanego umocnienia skarp i dna rowu kostką granitową 8/11

### 8. Odbiór robót :

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-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 dały wyniki pozytywne.

### 9. Podstawa płatności :

Podstawy płatności wymieniono w ST D-00.00.00. " Wymagania Ogólne"

- za  $1 \text{ m}^2$  powierzchni plantowania terenu pasa drogowego pod zieleń,
- za  $1 \text{ m}^2$  powierzchni humusowania i obsiewu traw.
- za  $1 \text{ m}^2$  powierzchni podbudowy z betonu C12/15 gr. warstwy 15 cm,
- za  $1 \text{ m}^2$  powierzchni umocnienia skarp i dna rowu kostką granitową 8/11

### 10. Przepisy związane :

#### 10.1. Normy

1. PN-EN 1342:2013-05E *Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych – Wymagania i metody*
2. PN-B-04481 *Grunty budowlane. Badania próbek gruntu*
3. PN-B-06714-12 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych*
4. PN-EN 933-1 *Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego.*
5. PN-EN 1744-1 *Badania chemicznych właściwości kruszyw*
6. 7. PN-B-06714-37 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego*
7. PN-EN 1744-1 *Badania chemicznych właściwości kruszyw*
8. PN-EN 1744-1 *Badania chemicznych właściwości kruszyw*
9. PN-B-06714-42 *Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles*
10. PN-EN-197-1 *Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku*
11. PN-B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*
12. PN-B-11111:1996 *Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.*
13. PN-B-11113:1996 *Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek*
14. PN-B-12099:1997 *Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań*
15. PN-R-65023:1999 *Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych*
16. PN-S-02205:1998 *Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania*

- 17.. BN-80/6775-03/04 *Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe*
18. PN-B-04101 *Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą*
19. PN-B-04102 *Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią*
20. PN-B-04110 *Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie*
21. PN-B-04111 *Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego*
22. PN-B-04115 *Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości)*
23. PN-B-06251 *Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne*
24. PN-B-06712 *Kruszywa mineralne do betonu zwykłego*
25. PN-B-11100 *Materiały kamienne. Kostka drogowa*
26. PN-B-19701 *Cement. Cement powszechnego użyciu. Skład, wymagania i ocena zgodności*
27. PN-B-32250 *Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw*
28. PN-S-06100 *Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne*
29. PN-S-96026 *Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze*

## **10.2. Inne materiały**

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