

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

## **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 przeciwerozojnym umocnieniem powierzchniowym skarp i rowów.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych punkcie 1.1.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i terenu w granicach pasa drogowego i obejmują:

- humusowanie z obsianiem trawą skarp i korony drogi przy grubości warstwy 10cm (humus uzyskany z terenu budowy) wraz z pielęgnacją przez okres do zakończenia budowy
- humusowanie (wyspy i parkingi) z obsianiem trawą skarp i korony drogi przy grubości warstwy 10cm wraz z pielęgnacją przez okres do zakończenia budowy
- plantowanie (obrobienie na czysto) skarp i dna wykopów, grunt kat. I-III
- plantowanie (obrobienie na czysto) skarp i korony nasypów, grunt kat. I-III
- umocnienie skarp, skarp o pochyleniu 1:1 i dna rowów płytami ażurowymi o wymiarach 40x60cm z wypełnieniem otworów humusem i zasianiem trawy
- wykonanie hydroobsiewu
- mechaniczne plantowanie i uporządkowanie terenu w granicach pasa drogowego oraz rekultywacja terenu, grunt kat. I-III
- umocnienie poboczy kruszywem o uziarnieniu ciągłym, grubość warstwy po uwałowaniu 10cm
- obsianie trawą terenu w granicach pasa drogowego
- oczyszczenie rowu z wyprofilowaniem dna i skarp, gr. namułu 50 cm
- roboty ziemne wykonywane mechanicznie z transportem urobku na odl. wg Oferenta, grunt kat. I-II (wywóz namułu z pogłębiania i kopania rowu wraz z opłatą za składowanie)

#### **Zbiorniki retencyjno-filtracyjne:**

- umocnienie skarp i dna rowów bezodpływowych płytami ażurowymi o wym. 40x60 cm na podłożu z piasku
- Wykonanie przegród kamienno-filtracyjnych w zbiornikach nr 1 i 2 - wycena własna - wg rysunku szczegółowego

#### **Budowa tymczasowego zjazdu:**

- humusowanie z obsianiem trawą skarp i korony drogi przy grubości warstwy 10cm
- plantowanie (obrobienie na czysto) terenu, grunt kat. I-III

#### **Zabezpieczenie skarp:**

- Roboty ziemne koparkami z transportem urobku samochodami samowyladowczymi na odl. do 1 km, grunt kat. I-IV - wywóz gruntu wraz z opłatą za składowanie (wykopy pod narzut kamienny i sączek podłużny) - przyjęto 90%
- Wykopy z ładunkiem ręcznym i transportem na odległość 1 km kat. gruntu III (przyjęto 10%)
- Nakłady uzupełniające za każdy dalszy rozpoczęty 1 km odl. transportu ponad 1 km samochodami samowyladowczymi, kat. gruntu I-IV (odległość wg oferenta)
- Umocnienia skarp w rejonie wysięków powierzchniowych narzutem kamiennym 160/220 mm na podsypce żwirowej gr. 15 cm
- Drenaż z kamienia łamanego 160/220 mm w skarpach w rejonie wysięków punktowych
- Sączek podłużny przy skarpie z kruszywa (żwir, pospółka, grys) z ułożeniem geowłókniny i rury drenarskiej PVC 113
- Obudowa wylotu przykanalika na skarpe - wylot z betonu wg KPED 01.22 wraz z odcinkiem rury PVC 113 mm i kolaniem połączeniowym
- Zasypywanie ręczne wykopów o ścianach pionowych, głęb. wykopu do 3.0 m, grunt. kat. I-III (przykanaliki - wyprowadzenia na skarpe)

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2.** Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna 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. Prefabrykat** - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

**1.4.5. Hydroobsiew**-proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciw erozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

**1.4.6.** 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” pkt 1.5.

## **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” pkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

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

- ziemia urodzajna,
- nasiona traw,
- narzut kamienny,
- kruszywo,
- prefabrykaty,
- rury drenarskie PVC.
- Mieszanki do hydroobsiewu

### **2.3. 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  $\geq 5,5$ .

### **2.4. Nasiona traw**

Do obsiania trawą należy stosować nasiona wg ST D-09.01.01., pkt 2.5.

### **2.5. Narzut kamienny**

Do wykonania umocnień rowów oraz przegród kamiennie-filtracyjnych należy użyć narzutu kamiennego o uziarnieniu 160-220 mm. Dodatkowo do wykonania przegrody należy stosować paliki o średnicy 8-9 cm i długości minimalnej 1,0 m.

### **2.6 Rury drenarskie**

Należy stosować rury drenarskie o średnicy wewnętrznej 113 mm i wielkości otworów 1,5x5,0 mm. Rury należy łączyć za pomocą odpowiednich elementów łącznikowych.

### **2.7. Prefabrykaty**

Do umocnienia rowów należy stosować:

- płyty ażurowe betonowe o wymiarach 60x40x10 cm,
- elementy betonowe wg KPED 01.25 do wykonania umocnienia rowów.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparek podsiębiernych,
- spycharek lemieszowych,
- równiarek samojezdnych lub przyczepnych,
- urządzeń kontrolno-pomiarowych,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych.
- ew. walców gładkich, żebrowanych lub ryflowanych,
- 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 ST D-M-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 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 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>.

### **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 od 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 i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:

- humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
- wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,

b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw,

c) naniesieniu na obsianą powierzchnię tymczasowej warstwy przeciwozyjnej (patrz pkt 5.4) metodą mulczowania lub hydromulczowania.

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

Ponadto wykonywanie trawników powinno spełniać wymagania podane w ST D-09.01.01, pkt. 5.2.

### **5.4. Układanie elementów prefabrykowanych**

Elementami prefabrykowanymi stosowanymi dla umocnienia skarp są:

- płyty ażurowe betonowe.

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 lub ST.

Spoiny pomiędzy płytami należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową o stosunku 1:2 i utrzymywać w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

### **5.5. 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.

### **5.6. Umocnienie skarp**

Istniejące skarpy należy naprawić poprzez uzupełnienie ubytków gruntu, wyprofilowanie i zabezpieczenie. Powyższe roboty dotyczą tylko skarp gdzie nie stwierdzono zniszczeń związanych z sączeniami wody gruntowej.

W celu naprawy skarp ze zniszczeń związanych z intensywnymi opadami atmosferycznymi oraz z powodu zniszczeń związanych z napływaniem do wykopów wody opadowej z okolicznego terenu należy wykonać dodatkowy sączek przy skarpie.

Stwierdzono również konieczność wykonania umocnienia przeciwskarpy poprzez ułożenie narzutu kamiennego.

Wykonanie umocnienia przeciwskarpy narzutem kamiennym należy potraktować jako roboty naprawcze. Szczegółowe rozwiązania zamieszczono na załączonym do dokumentacji rysunku „Elementy odwodnienia i zabezpieczenia skarp” pokazano techniczny sposób wykonania narzutu z kamienia łamanego oraz podano podstawowe parametry zastosowanych materiałów.

Na pozostały odcinek w zakresie robót ziemnych została opracowana odrębna dokumentacja zawarta w całościowym projekcie wykonawczym – wzmocnienia słabonośnego gruntu w rejonie doliny rzeki Noteci.

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

### 6.3. Kontrola jakości umocnień elementami prefabrykowanymi

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt 5.4,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka ± 2 cm,

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>3</sup> (metr sześcienny) drenażu z kamienia łamanego
  - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez humusowanie za pomocą elementów prefabrykowanych lub narzutu kamiennego o stałej grubości, oraz umocnienie poboczy za pomocą kłińca
  - ha (hektar) powierzchni obsiania trawą
  - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni umocnień wykonanych z kłińca,
  - m (metr) oczyszczonego rowu.
  - m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni skarp i rowów umocnionych przez hydroobsiew,
- Jednostki obmiaru dla robót ziemnych wg ST D-02.00.01, D-02.01.01 i D-02.03.01.

## 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 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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ew. pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia płytami żurowymi obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie materiałów,
- ułożenie prefabrykatów,
- zasypanie otworów humusem,
- obsianie trawą,
- ew. pielęgnacja spoin,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m<sup>3</sup> drenażu z kamienia:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
  - zakup, dostarczenie materiałów,
  - roboty ziemne,
  - ułożenie materiałów,
  - uporządkowanie terenu,
  - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
-

---

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia pobocza kruszywem obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- rozłożenie warstwy kruszywa,
- zaklinowanie warstwy kruszywa, skropienie wodą i zagęszczenie
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> umocnienia skarp i rowów przez hydroobsiew obejmuje:

- prace pomiarowe i oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wbudowanie materiałów,
- ew. pielęgnacja spoin
- uporządkowanie terenu
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

Ceny wykonania robót ziemnych, przemieszczenia mas gruntu wg ST ST D-02.00.01, D-02.01.01 i D-02.03.01.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                      |  |
|----------------------|--|
| 2. PN-B-11111:1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka  |
| 3. PN-B-11113:1996   | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek  |
| 5. PN-B-12099:1997   | Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań  |
| 8. PN-P-85012:1992   | Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych   |
| 9. PN-R-65023:1999   | Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych   |
| 10. PN-S-02205:1998  | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  |
| 11. PN-S-96035:1997  | Drogi samochodowe. Popioły lotne   |
| 13. BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe |

### **10.2. Inne materiały**

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