

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.06.01.01**

**UMOCNIENIE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW**

## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia skarp, rowów i ścieków w związku z budową chodnika w miejscowości Zławieś Mała.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument 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 n/w robót:

- humusowanie z obsianiem trawą przy grubości humusu 5 cm – skarpy, opaska gruntowa,
- umocnienie skarp rowów płytami chodnikowymi 50x50x7 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 3-4 cm (spoiny wypełnione zaprawą cementową) - umocnienie skarp w obrębie korytka ściekowego,
- wykonanie kompleksowe piaskownika (kompleksowe wykonanie wg KPED 01.14 i części rysunkowej) wraz m. in. z robotami ziemnymi, fundamentem.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2. Humus** – ziemia roślinna (urodzajna).

**1.4.3. Humusowanie** – pokrycie skarpy humusem w celu zapewnienia dobrego wzrostu traw.

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

**1.4.5. Darniowanie** - pokrycie darnią powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina do niej przyrosła.

**1.4.6. Prefabrykat** - element konstrukcyjny wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku lub element przeciwdziałający zanieczyszczeniom (piaskownik - osadnik)

**1.4.7. Brukowiec** - kamień narzutowy nieobrobiony (otaczak) lub obrobiony w kształcie nieregularnym i zaokrąglonych krawędziach.

**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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru/Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## 2. Wyroby i materiały

Wyroby i materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót według zasad niniejszej specyfikacji są:

### 2.1. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 3% części organicznych. Humus powinien być wilgotny i pozbawiony kamieni większych od 5 cm oraz wolny od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inspektor Nadzoru/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 ( $P_2O_5$ )       | > 20 mg/m <sup>2</sup> , |
| c) | zawartość potasu ( $K_2O$ )          | > 30 mg/m <sup>2</sup> , |
| d) | kwaskowość pH                        | ≥ 5,5.                   |

### 2.2. 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.

Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania.

Proponuje się mieszankę traw:

- *Agrostis vulgaris* – mietlica pospolita – 30 %
- *Festuca ovina* - kostrzewica owcza – 30 %
- *Festuca rubra* - kostrzewica czerwona – 20 %
- *Lolium perenne* - życica trwała – 20 %

### 2.3. Szpilki

Szpilki i kołki do przytwierdzania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi, obrzynków lub drewna szczapowego, zarówno z drzew iglastych, jak i liściastych z wyjątkiem osiki, kruszyny oraz prętów żywej wikliny. Szpilki i kołki powinny być proste, na cieńszym końcu ostro zaciosane, na drugim ucięte pod kątem prostym. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 cm do 2,5 cm, natomiast długość około 35 cm. Grubość kołków powinna wynosić od 4 cm do 6 cm, a długość od 50 cm do 60 cm. W górnym, grubszym końcu kołki powinny mieć nacięcia do nawinięcia sznurka.

### 2.4. Kruszywo naturalne na podsypkę cementowo-piaskową

Kruszywo naturalne niełamane 0/2 na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 13242 dla kategorii Gf80, f<sub>7</sub> oraz być o wskaźniku różnoziarnistości  $\geq 5$ .

### 2.5. Prefabrykaty – płyty chodnikowe.

Prefabrykat betonowy (płyty chodnikowe) 50x50x7cm do umocnienia skarp. Płyty winny spełniać wymagania PN-EN 1339 dla klasy D, T, H, N i J. Maksymalna wypukłość 2 mm. Maksymalna wklęsłość 1,5 mm.

Należy stosować prefabrykaty z betonu klasy min C25/30 zgodnie z wymaganiami normy PN-EN206-1 Wytrzymałość, kształt i wymiary elementów prefabrykowanych powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz z KPED i KPMB a ponadto z PN-EN 13369.

### 2.6. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1

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

### 2.7. Woda

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN1008 bez badania można stosować wodę pitną wodociągową

### 2.8. Prefabrykaty – piaskownik (osadnik).

Prefabrykowany element betonowy do wykonania piaskownika (osadnika) powinny być zgodne z kartą 01.14 Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych.

Prefabrykaty muszą odpowiadać następującym wymaganiom PN-EN 13369 oraz poniższym:

- nasiąkliwość betonu < 5 % PN-B/88-06250,
  - odporność na działanie mrozu - F 150 wg PN-88/B-06250,
  - wytrzymałość betonu na ścisnienie powinna być zgodna z wymaganiami PN-B-06250 lub PN-EN 206-1 dla przyjętej klasy betonu.
- Powierzchnia prefabrykatów powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze zwartej.
- Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Wklęsłość lub wypukłość powierzchni elementów nie powinna przekraczać 3 mm.
- Dopuszczalne odchyłki wymiarów:
- dla wysokości +/- 3 mm,
  - dla szerokości i długości +/- 8 mm.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane w pozycji wbudowania.

### 2.9. Beton.

Do wykonania ławy należy stosować beton klasy C12/15 według PN-EN 206-1 „Beton. Część 1 wymagania, właściwości, produkcja i zgodność” lub zgodnie z zaleceniami producenta danego materiału lub KPED.

Składniki betonu:

- cement powszechnego użytku wg normy PN-EN-197-1;
- kruszywo grube zgodne z normą PN-EN 12620 o wymiarze ziaren do D=16 mm, kategorii uziarnienia Gc90/15 lub Gc85/20 i zawartości pyłów f1,5 ;
- kruszywo drobne zgodne z normą PN-EN 12620 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f3 ;
- woda - zaleca się stosować wodę pitną z wodociągu, która nie wymaga badań. W przypadku czerpania wody z innych źródeł, woda musi spełniać wymagania normy PN-EN 1008,
- domieszki zgodne z normą PN-EN 934.

## 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 powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- cysterna do wody,
- pojazdy transportowe,
- żuraw samochodowy, dźwig
- walce gładkie, żebrowane lub ryflowane,
- hydrosiewnik z ciągnikiem,
- równiarki,
- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- koparki, ładowarki,
- wibratory samobieżne, płyty ubijające,
- podstawowe narzędzia do humusowania powierzchni skarpy i darniowania takie jak: łopaty, grabie, młotki, topory, ręczne piły itp.

- narzędzia brukarskie,
- betoniarki,
- równiarki,
- cysterna do wody pod ciśnieniem z własnym napędem poruszania i pompowania lub odpowiednio dostosowana oraz umocowana na przyczepie.

Wykonawca przystępujący do czyszczenia przepustów powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych,
- sprężarek powietrza,
- ładowarek czołowych, czepakowych i innych,
- zbiorników na wodę,
- wciągarek ręcznych lub mechanicznych,
- pomp wysokociśnieniowych,
- samochodów specjalnych próżniowo-ssących do czyszczenia przepustów,

oraz przyrządów takich jak wiadra kanałowe, czyszczaki talerzowe, spirale kanałowe, bądź innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4. Transport**

**4.1.** Prefabrykaty betonowe i brukowiec będą transportowane i składowane na miejscu wbudowania zgodnie z normą BN-80/6775-03. Prefabrykaty można przewozić po osiągnięciu 70% wymaganej wytrzymałości.

**4.2.** Kruszywa mineralne, przewożone mogą być dowolnymi środkami transportu.

**4.3.** Cement, należy przewozić środkami transportowymi przeznaczonymi do przewożenia produktów sypkich lub opakowanych.

**4.4.** Wodę należy dostarczyć beczkowozem.

**4.5.** Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przez zawilgoceniem.

**4.6.** Szpilki, paliki, kołki, sznurek, zraszacz, drabiny można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

#### **5. Wykonanie robót**

##### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

**5.2.1.** Transport i składowanie wyrobów oraz materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do realizacji powyższego zadania. Źródła pozyskania muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru/Inżyniera.

Transport materiałów omówiono w punkcie 4 niniejszej ST.

##### **5.2.2. Humusowanie skarp z obsianiem trawą**

Proces humusowania z obsianiem trawą obejmuje:

- Wyrównanie powierzchni skarp i terenu przed humusowaniem
- Rozścielenie warstwy humusu (umocnienie skarp i rowów wykonane będzie humusem wcześniej zdjętym i spryzmowanym w bliskości robót).

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa humusu powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu do 50 cm. Grubość pokrycia ziemią roślinną powinna wynosić 10 cm. W celu lepszego powiązania warstwy humusu z gruntem, na powierzchni skarpy 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 oraz dokładnie wyrównać powierzchnię.

- Zagęszczenie rozścielonej warstwy humusu,
- Zagrabienie zahumusowanych skarp,
- Zagęszczenie zahumusowanego terenu walcem kołowym gładkim,
- Wysianie uniwersalnej mieszanki traw w ilości 300 kg na 1 hektar,
- Wysianie nawozów mineralnych,
- Naniesienie metodą hydroobsiewowa lub mulczowania tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej z osadów ściekowych wtórnych, emulsji asfaltowych lub lateksu
- Ubicie powierzchni obsianej trawami,
- Dosianie traw w okresie gwarancyjnym.

##### **5.2.3. Wyznaczenie sytuacyjno - wysokościowe**

Wyznaczenia dodatkowych punktów sytuacyjno - wysokościowych, niezbędnych do prawidłowego wykonania robót, dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

##### **5.2.4. Wykonanie koryta gruntowego**

Roboty ziemne związane z wykopaniem koryta gruntowego wykonane będą ręcznie.

##### **5.2.5. Wykonanie podsypki**

Podsypkę cementowo – piaskową (kruszywową) należy wykonać z przygotowanej w betoniarnie mieszanki cementu i kruszywa naturalnego 0/2 w proporcji 1:4. Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu w korycie gruntowym przygotowanej mieszanki

cementowo – kruszywowej o projektowanej grubości.

#### **5.2.6. Układanie elementów prefabrykowanych – płyty chodnikowe.**

Elementami prefabrykowanymi stosowanymi do wykonania umocnień są płyty chodnikowe cm do umocnienia skarp.

Umocnienie należy wykonać zgodnie z dokumentacją na podsypce cementowo-piaskowej w stosunku 1:4 z cementu i kruszywa opisanego w niniejszej ST. Spoiny o szerokości  $\leq 10$  mm należy wypełnić zaprawą cementowo-kruszywową w stosunku 1:2.

Podłożem płyt są skarpy zagęszczone do  $I_s \geq 0,95$ . Płyty należy ułożyć zgodnie z KPED k. 01.37.

Należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne dosunięcie elementów prefabrykowanych do siebie oraz przestrzeganie zaprojektowanych spadków podłużnych dna rowu.

#### **5.2.7. Wykonanie piaskownika (osadnika)**

Lokalizacja piaskownika powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Pod betonowy element prefabrykowany (piaskownik) należy ułożyć podsypkę cementowo-piaskową o grubości po zagęszczeniu zgodnej z Dokumentacją Projektową i KPED. Wskaźnik zagęszczenia podsypki cementowo-piaskowej  $I_s \geq 1,0$ .

Alternatywnie elementy kaskady można wykonywać na miejscu w szalowaniu.

### **6. Kontrola jakości robót**

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

#### **6.1. Kontrola jakości humusowania, obsiania trawą i umocnienia przez darniowanie**

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

##### **6.1.1 Kontrola jakości robót polega na:**

- a) oględzinach zewnętrznych,
- b) badaniach szczegółowych.

Badania szczegółowe należy przeprowadzić tylko w przypadku stwierdzenia w trakcie oględzin zewnętrznych nieprawidłowości w zahumusowaniu.

##### **6.1.2. Termin badań**

Badania i obserwacje młodej roślinności należy rozpocząć po upływie od pięciu do sześciu tygodni po wykonaniu umacniania i zadarniania i powtórzyć po upływie dalszych trzech tygodni, jeśli wystąpi taka potrzeba.

##### **6.1.3. Oględziny zewnętrzne**

Badania te polegają na obejrzeniu całej powierzchni objętej umacnianiem i zadarnianiem w celu sprawdzenia czy jest ona równomiernie zadarniona, czy jest równa i czy nie ma widocznych uszkodzeń, obsunięć, podmyć oraz czy poszczególne fragmenty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej trwałe uszkodzenie jak również czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię darniny.

##### **6.1.4. Badania szczegółowe**

W miejscach, w których w czasie oględzin zewnętrznych stwierdzono nieprawidłowości, a szczególnie tam gdzie zadarnienie jest nierównomierne lub trwałe uszkodzone, należy przeprowadzić szczegółowe badanie rodzaju i miąższości warstwy ziemi urodzajnej, kołków, szpilek oraz jakości wykonania robót. Liczbę miejsc badawczych ustala się jak następuje; jedno badanie na każde 1 000 m<sup>2</sup> nieodpowiednio zadarnionej i umocnionej powierzchni, lecz nie mniej niż dwa miejsca łącznie.

##### **6.1.5. Ocena wyników badań**

Roboty uznane przy odbiorze za niezgodne z wymaganiami normy należy poprawić i ponownie przedstawić do ponownego odbioru.

##### **6.1.6. Kontrola jakości humusowania i obsiania**

Po wejściu trawy, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2 % powierzchni obsianej, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>.

#### **6.2. Kontrola jakości robót umocnień elementami płytami chodnikowymi.**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie - zgodnego z pkt. 5,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm - pomiar co 100 m,
- odchylenia linii w planie od linii projektowanej - dopuszczalne  $\pm 5$  cm – pomiar co 100 m,
- dokładności wypełnienia spoin między prefabrykatami - pełna głębokość.

#### **6.3. Kontrola jakości wykonania piaskownika.**

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- wskaźnika zagęszczenia gruntu w korycie – zgodnego z zapisami w pkt. 5,
- szerokości dna koryta - dopuszczalna odchyłka  $\pm 2$  cm,
- zgodność wykonanej piaskownika z Dokumentacją Projektową i KPED – szerokość, posadowienie – wartość odchyłki dopuszczalnej  $\pm 1$  cm.

### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiaru robót jest

1 m<sup>2</sup> wykonanego umocnienia skarp i dna rowu przez humusowanie i obsianie trawą, umocnienia płytami chodnikowymi.

**1 kpl** wykona kaskady betonowej wg KPED 01.14 i Dokumentacji Projektowej.

Ogólne zasady obmiaru podano w ST D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **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 Inspektora Nadzoru/Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. Podstawa płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D-M.00.00.00.. "Wymagania ogólne".

Cena wykonania humusowania, darniowania, umacniania brukowcem, betonem, płytami chodnikowymi obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wyrobów i materiałów na miejsce wbudowania,
- wbudowanie materiałów i wyrobów budowlanych,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wyznaczanie sytuacyjno-wysokościowe robót,
- rozłożenie ziemi urodzajnej warstwa grubości 10cm wraz z wyrównaniem,
- wykonanie rowków na skarpach,
- wysianie traw i nawozów mineralnych,
- naniesienie tymczasowej warstwy przeciwoerozyjnej,
- pielęgnacja trawy (m. in. zabiegi utrzymaniowe, koszenie, odchwaszczanie itp.),
- wykonanie koryta, ławy i podsypki,
- wypełnienie spoin,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót,
- ułożenie płyt chodnikowych,
- pielęgnację spoin.
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

Cena 1 kpl. wykonania piaskownika (osadnika) obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie pełnego i niezbędnego kompletu materiałów,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- wyznaczanie sytuacyjno-wysokościowe robót,
- wykonanie koryta, ławy i podsypki,
- ułożenie prefabrykatów (zgodnie z zaleceniami producenta, KPED i Inspektora) lub wykonanie na miejscu piaskownika (wraz ze szalowaniem),
- pielęgnacja spoin,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **10. Przepisy związane**

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych. Centralne Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów w Warszawie.

Katalog Powtarzalnych Materiałów Budowlanych.

Wyciąg z Rozwiązań Konstrukcyjnych, proponowanych przez firmę „ZET”- Kraków.

Aprobaty techniczne i instrukcje dla użytych materiałów.

PN-EN 197-1	Cement. Skład wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-B-12074	Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze.
PN-S-02205	Roboty ziemne
PN-EN13242	Kruszywa do mieszanek związanych i niezwiązanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN1008	Woda zarobowa do betonu
PN-EN206-1	Beton
PN-EN 13369	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-B-11104	Brukowiec