

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**M.20.01.05**  
**45221000-2**

## **UMOCNIENIE SKARP**

**CPV: Roboty budowlane w zakresie budowy mostów  
i tuneli, szybów i kolei podziemnej**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem skarp nasypu w ramach rozbudowy drogi wojewódzkiej nr 133 na odcinku Kamiennik – Kwiejce – korekta łuku.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem stożków i skarp przy obiektach mostowych i obejmują:

- ręczne plantowanie – obrobienie na czysto powierzchni skarp w następującym zakresie:
  - przebudowy przepustu w km 3+062.
- umocnienie skarp kostką brukową na podbetonie B20 grubości 10 cm w następującym zakresie:
  - przebudowy przepustu w km 3+062.
- ustawienie obrzeży betonowych 8×30 cm na podsypce cementowo-kruszywowej w następującym zakresie:
  - przebudowy przepustu w km 3+062.

### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. Wyroby budowlane i materiały

Wyroбами budowlanymi i materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnienia skarp według zasad niniejszych ST są:

### 2.1. Beton

Beton klasy B20 (C16/20) na wykonanie umocnienia skarp zgodnie z normą PN EN 206-1.

Beton powinien osiągnąć zakładaną przez dokumentację projektową, wytrzymałość na ściskanie czyli wytrzymałość gwarantowaną dla betonu B20 czyli 20 MPa.

## 2.1.2. Składniki mieszanki betonowej

## 2.1.2.1. Cement

Do wykonania betonu klasy B20 powinien być stosowany cement portlandzki CEM I, niskoalkaliczny klasy 32,5 na spełniający wymagania normy PN-EN 197-1.

Przed użyciem cementu do wykonania mieszanki betonowej należy przeprowadzić kontrolę obejmującą:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN 196-3.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami dla cementu klasy 32,5 podanymi w normie PN-EN 197-1.

Nie dopuszcza się występowania grudek nie dających się rozgnieść w palcach.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami PN-EN 197-1.

## 2.1.2.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu klasy C16/20 powinno i odpowiadać wymaganiom normy PN EN 12620 dla kategorii G<sub>C</sub> 90/15, G<sub>F</sub> 85, f<sub>3</sub>, F<sub>2</sub>.

Ponadto kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania:

- kruszywo grube (żwir) powinno być o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm,
- Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0 – 31,5 mm.

Bok oczka sita (mm)	przechodzi przez sito %
0,25	2÷8
0,50	5÷18
1,0	8÷28
2,0	14÷37
4,0	23÷47
8,0	38÷62
16,0	62÷80
31,5	100

Przed użyciem kruszywa do betonu konieczna jest akceptacja Inżyniera, która powinna być wydana na podstawie informacji towarzyszących oznakowaniu CE.

## 2.1.2.3. Woda zarobowa do betonu

Wodę zarobową do betonu należy czerpać z wodociągów miejskich. Stosowanie wody wodociągowej nie wymaga badań. Woda zarobowa dla betonu powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

## 2.1.3. Skład mieszanki betonowej

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z ST oraz normą PN EN 206-1 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki. Skład mieszanki betonowej wymaga on zatwierdzenia przez Inżyniera. Czas wiązania musi umożliwić ułożenie obrukowania na zakładanej powierzchni przed związaniem betonu.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z następującymi zasadami:

- receptura mieszanki betonowej powinna uwzględniać taką ilość cementu, która zagwarantuje osiągnięcie przez beton wymaganej wytrzymałości na ściskanie.
- maksymalne ilości cementu nie powinny przekraczać 450 kg/m<sup>3</sup>. Dopuszcza się przekroczenie tej ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

## 2.2. Cement

Cement powinien odpowiadać wymaganiom wg PN –EN 197-1 dla klasy 32,5.

## 2.3. Obrzeże betonowe

Obrzeże betonowe o wymiarach 8×30×100 cm wymagania jak w PN-EN 1340 oraz dodatkowo:

- odporność na zamrażanie/rozmarzanie klasa 3 (oznaczenie D)
- odporność na ścieranie klasa 4 (oznaczenie I)
- nasiąkliwość do 5% klasa 2 (oznaczenie B)
- wytrzymałość na zginanie nie mniej niż klasa 2 (oznaczenie T)
- długość  $\pm 1\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 4 mm i nie więcej niż 10 mm
- dla powierzchni  $\pm 3\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5 mm
- dla innych części  $\pm 5\%$  z dokładnością do mm, nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10 mm
- różnica pomiędzy wynikami pomiarów tego samego wymiaru krawężnika nie powinna przekraczać 5 mm,
- dla powierzchni określonych jako płaskie i dla krawędzi określonych jako proste dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości:
  - długość pomiarowa 300 mm – dopuszczalna odchyłka  $\pm 1,5$  mm
  - długość pomiarowa 400 mm – dopuszczalna odchyłka  $\pm 2,0$  mm
  - długość pomiarowa 500 mm – dopuszczalna odchyłka  $\pm 2,5$  mm
  - długość pomiarowa 800 mm – dopuszczalna odchyłka  $\pm 4,0$  mm

## 2.4. Bruk kamienny.

Bruk kamienny o wysokości ok. 10-14 cm i regularnym kształcie oraz zbliżonym odcieniu. Po oczyszczeniu i posortowaniu oraz za zgodą Inżyniera, można zastosować bruk z odzyskany z rozbiórki.

## 2.5. Zaprawa cementowo – kruszywowa.

Zaprawę należy wykonać z cementu jak w wymaganiach w pkt. 2.2. i i kruszywa naturalnego 0/2 wg PN – EN 13139 – o zawartości pyłów do 5% (kategoria 2) oraz wody odpowiadającej wymaganiom normy PN-EN 1008. Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

## 3. Sprzęt

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

Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien mieć do dyspozycji następujący sprzęt:

- sprzęt do ręczny do plantowania skarp i płytkich wykopów,
- ubijaki ręczne,
- zagęszczarki płytowe,
- betoniarkę do wytworzenia betonu i mieszanki cementowo-kruszywowej.

Plantowanie skarp wykonać ręcznie.

Układanie kamieni i obrzeży wykonać ręcznie metodami brukarskimi.

## 4. Transport

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

Transport prefabrykowanych obrzeży może się odbywać po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami.

Transport prefabrykatów powinien odbywać się wg BN-80/6775-03/01. Prefabrykaty należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy muszą być zapakowane przez producenta w folię i spięte taśmą stalową.

Pozostałe wyroby mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 5.2. Zakres wykonywanych robót – dla umocnienia brukiem

#### 5.2.1. Wyrównanie powierzchni skarp

Powierzchnie skarp przed ich umocnieniem powinny być wyrównane i zagęszczone. Zagęszczenie skarp można uzyskać wykonując nasyp o większej szerokości niż projektowana, a następnie usuwając nadmiar gruntu niezagęszczonego. Wymagany wskaźnik zagęszczenia  $Is \geq 0,97$ . Wyrównać należy również skarpy powstałe po przekopie starego nasypu.

#### 5.2.2. Wykonanie umocnienia brukiem

Podbeton rozściela się na podłożu przygotowanym jak wyżej. Grubość betonu powinna wynosić po zagęszczeniu 10 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości betonu nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm.

Skarpy nasypu umocnić brukiem - zgodnie z Dokumentacją Projektową. Bruk układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania beton zagęszcza się. Ubijanie bruku należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu w podbetonie. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo – kruszywową przed zakończeniem ubijania. Z boku umocnienie zamknąć obrzeżami betonowymi 30×8 cm ustawianymi na podsypce cementowo - kruszywowej.

Umocnienie skarpy oprzeć na dole na elemencie kończącym przepust lub oporniku wykonanym na mokro.

#### 5.2.3. Wykonanie boku umocnienia

Wykopać rowek pod umocnienie i następnie ustawić opornik betonowy 8×30×100 cm na ławie betonowej z oporem zgodnie z ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem lub żwirem, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## 6. Kontrola jakości robót

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

**6.1.** Kontroli jakości robót podlega jakość użytych wyrobów zgodnie z wymaganiami niniejszej ST.

**6.2.** Kontroli podlega zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową i ST.

**6.3.** Sprawdzenie wyrównania powierzchni skarp oraz zagęszczenia podłoża do umocnienia. Wymagany wskaźnik zagęszczenia podłoża wynosi 0,97. Jedno badanie na wlot i jedno na wylot przepustu..

### 6.4. Badanie cech zewnętrznych wyrobów użytych do budowy umocnienia

Badanie to następuje poprzez porównanie cech z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, ST i odpowiednich polskich norm.

Badaniu materiałów użytych do budowy umocnienia podlegają cechy zewnętrzne obrzeży betonowych – wymagania wg punktu 2 – do badania należy przedstawić minimum 3 sztuki obrzeży na każde 100 m wbudowanych obrzeży, jednak nie mniej niż 2 sztuki dla każdego z obiektów.

Każdy wyrób lub element przed wbudowaniem należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania – wraz ze znakiem CE lub budowlanym.

### 6.5. Sprawdzenie równości i jakości wykonanego umocnienia skarp.

Odchylenie równości nie powinno być > 2 cm pod łata 4 m – 3 pomiary na 1 każdy z końców przepustu..

## 7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiaru robót jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni ręcznie plantowanej oraz umocnieniowej, a także 1 m (metr) ułożonego obrzeża betonowego zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup, transport wyrobów i materiałów przewidzianych do wykonania robót,

- plantowanie skarp,
- ułożenie bruku na podbetonie z wypełnieniem spoin i ubiciem,
- ustawienie obrzeży betonowych na podsypce,
- uporządkowanie miejsca wykonania robót,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w specyfikacji.

## 10. Przepisy związane

ST D.00.00.00	Wymagania ogólne
ST M.13.01.00.	Beton
PN-B-06050	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN – EN 197-1 C	Cement
PN – EN 1008	Woda zarobowa do betonu
PN – EN 13242	Kruszywo do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 13139	Kruszywo do zaprawy
PN-EN 1340	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08 2000 r.)