

M.20.01.05 UMOCNIE NIE SKARP

M.20.01.05.13 UMOCNIE NIE SKARP BRUKIEM KAMIENNYM NA ZAPRAWIE CEMENTOWO-PIASKOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia skarp brukiem kamiennym na zaprawie cementowo - piaskowej, w ramach zadania pn: „Przebudowa drogi powiatowej nr 1239K relacji DW783 – Biskupice – Jaksice – Kamieńczyce – Miechów (ul. Kolejowa)”.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p.1.1.

1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczą Warunki, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i odbiór umocnienia skarp kostką betonową oraz brukiem kamiennym o grubościach zgodnych z dokumentacją projektową na zaprawie cementowej dla obiektów mostowych wraz z obrzeżem betonowym 6x20x75cm z ławą oporową.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Bruk kamienny - warstwa o funkcji ochronnej i dekoracyjnej dla zapór oraz innych budowli wodnych nie wchodząca w skład ustroju nośnego budowli, utworzona przez osadzenie na zewnątrz budowli odpowiednio obrobionych elementów z kamienia naturalnego na skarpach, powierzchniach sferycznych lub innych fragmentach budowli.

1.4.2. Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

Gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego, w gramach na centymetr sześcienny.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z PFU, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera, Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”

2. MATERIAŁY

Wyboru rodzaju materiału dokona Wykonawca na podstawie niniejszej STWIORB i dokumentacji projektowej.

2.1. Bruk kamienny

- bruk z kamienia naturalnego wg PN-74/9191-03,
- zaprawa cementowo - piaskowa na podsypkę i wypełnienie spoin wg PN-90/B-14501.

2.2. Materiały na podsypkę cementowo-piaskową i do wypełniania spoin

Należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN 12620+A1 i cementu portlandzkiego klasy 32,5 N, odpowiadającego wymaganiom PN-EN 197-1. Woda powinna spełniać wymagania PN-EN 1008. Materiały do wykonania zaprawy do uszczelniania spoin powinny spełniać minimalne wymagania:

- cement klasy 32,5 N wg PN-EN 197-1,
- piasek wg PN-EN 12620+A1,
- woda wg PN-EN 1008.

2.3. Podwalina umocnienia stożka

Podwalinę umocnienia stożka należy wykonać z betonu B35, spełniającego wymagania ST M-13.01.00.

2.4. Obrzeża betonowe

Obrzeża betonowe o wymiarach 6x20x75 cm, gatunku 1-go powinny być wykonane z betonu klasy B30 (C25/30) i spełniać warunki zawarte w normach BN-80/6775-03/01 i BN-80/6775-03/04.

Każda dostarczona partia obrzeży betonowych na budowę powinna posiadać atest producenta. Beton użyty do elementów prefabrykowanych powinien charakteryzować się nasiąkliwością $\leq 5\%$ oraz mrozoodpornością $F \geq 100$ i wodoszczelnością W6, zgodnie z normą PN-EN 206. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży:

- na długości ± 8 mm,
- na szerokości i wysokości ± 3 mm.

Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2 mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) - niedopuszczalne.

Ława oporowa z betonu B15 (C12/15) powinna spełniać wymagania ST M.13.02.01.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania umocnienia należy stosować:

- ubijaki o ręcznym prowadzeniu,
- wibratory samobieżne,
- płyty ubijające,
- zagęszczarki wibracyjne.

Do przycinania elementów betonowych można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przecinarki, szlifierki z tarczą).

Sprzęt do wykonania betonu podwaliny stożka z betonu B35 powinien odpowiadać wymaganiom ST M.13.01.00.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia

Transport może się odbywać dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez inżyniera, chroniąc przed uszkodzeniami. Elementy bruku należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej środka transportu i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Elementy powinny być ułożone w warstwach rozdzielonych drewnianymi przekładkami, zabezpieczone przed przemieszczaniem się, górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego.

Elementy powinny być składowane na równym, suchym podłożu, z użyciem podkładek i przekładek.

Na każdym opakowaniu należy umieścić etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań.

Cement powinien być transportowany w workach samochodami krytymi, zgodnie z wymaganiami normy BN 88/6731-08.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

Transport materiałów do wykonania podwaliny stożka powinien odpowiadać wymaganiom ST M.13.01.00.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Zasady wykonywania robót

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie umocnienia,
3. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Umocnienie skarp

5.4.1. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem umocnienia stożka należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu. Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4.2 należy wykonywać co najmniej 3 razy na 50 m³ objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory. Wskaźnik zagęszczenia skarp i stożków pod umocnienie prefabrykatami powinien wynosić $I_s \geq 0,97$ wg Proctora.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy. Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać

± 2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łatą długości 4 m nie powinna przekraczać ± 2 cm.

5.4.2. Ułożenie podsypki pod umocnienie

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na podłożu przygotowanym jak wyżej. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej.

Całkowite ubicie i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 10 cm. Dopuszczalnie odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Badanie wilgotności gruntu należy wykonać zgodnie z PN-EN 1097-5

5.4.3. Wykonanie umocnienia

Ułożenie umocnienia na podsypce cementowo-piaskowej należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5 st. C.

Elementy kamienne należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyłeń. Powierzchnia umocnienia powinna być równa i bez pofałdowań. W wykonanym umocnieniu nie mogą występować elementy popękane. Warstwa umocnienia powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Elementy układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanych rzędnych powierzchni umocnienia, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi elementami powinna wynosić 3mm.

Po ułożeniu elementów kamiennych, spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:2 spełniającą wymagania pktu 2.2.3. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Przed rozpoczęciem układania zaprawy elementy kamienne powinny być oczyszczone i dobrze zwilżone wodą. Zaprawa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z elementami betonowymi.

Po wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić. W kilka godzin po wypełnieniu spoin należy pokryć wykonane umocnienie warstwą piasku, poleć wodą i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni.

5.4.4. Wykonanie podwaliny stożków

Wykonanie podwaliny stożków pod umocnieniem z zastosowaniem elementów betonowych należy wykonać z betonu B35 bezpośrednio w gruncie, zgodnie z ST M.13.01.00.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2. 2 niniejszych ST,

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z pktem 5.4.1.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola umocnienia skarp

Kontrola umocnienia skarp obejmuje kontrolę materiałów i sprawdzenie wykonania umocnienia.

a) Kontrola materiałów

Materiały należy kontrolować na podstawie atestów i aprobat technicznych na zgodność z pktem 2 niniejszych ST. Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu norm przedmiotowych, ich aprobat

technicznych i atestów na zgodność z wymaganiami ST. Dodatkowo należy sprawdzić wygląd zewnętrzny elementów na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, dopuszczając wady i uszkodzenia podane odpowiednio w tablicach 1 i 2. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z PN-EN 991. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementu należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, dopuszczając odchyłki wymiarów podane w pktcie 2. Sprawdzenie kątów w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenie odchyłek z dokładnością do 1 mm. Pozostałe badania prefabrykatów należy wykonać zgodnie z wymaganiami podanymi w BN-0/6775-03/01, BN-80/6775-03/03 i BN-80/6775-03/04.

b) Sprawdzenie wykonania umocnienia

Przy sprawdzaniu wykonania umocnienia:

- grubość podsypki nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż ± 1 cm,
- dokładność wykończenia powierzchni umocnienia, kontrolowana łatą 4-metrową może mieć zagłębienie pod taką łatą nie większe niż 2 cm,
- dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,5 %,
- szerokość spoin pomiędzy elementami nie może przekraczać 3 mm. Spoiny powinny być wypełnione co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10 cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny. W tych samych miejscach należy zbadać szerokość spoiny,
- badanie wyglądu musi wykazywać brak spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin.

6.4. Kontrola wykonania podwaliny umocnienia stożków

Kontrola wykonania podwaliny wykonanej z betonu B35 - wg ST M.13.01.00.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową umocnienia jest m^2 (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego i odebranego umocnienia brukiem kamiennym.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z PFU, Dokumentami Wykonawcy i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie podkładu pod umocnienia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszych ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za metr kwadratowy (m^2) powierzchni umocnienia według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
-

- zakup i dostarczenie materiałów,
- wyprofilowanie i zagęszczenie podłoża,
- wykonanie i zagęszczenie podsypki,
- wykonanie umocnienia,
- wypełnienie styków zaprawą cementową,
- pielęgnację powierzchni umocnienia,
- uporządkowanie miejsca pracy,
- odpady i materiały pomocnicze,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Warunki Wykonania (ST)

- | | | |
|----|-------------|------------------------|
| 1. | DM.00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | M.13.01.00 | Beton konstrukcyjny |
| 3. | M.13.02.01 | Beton niekonstrukcyjny |

10.2. Normy

- | | | |
|----|------------------|---|
| 4. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 5. | PN-EN 991 | Oznaczanie wymiarów prefabrykowanych elementów zbrojonych z autoklawizowanego betonu komórkowego lub z betonu lekkiego kruszywowego o otwartej strukturze |
| 4. | PN-EN 206 | Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 4. | PN-EN 14157 | Kamień naturalny. Oznaczenie odporności na ścieranie |
| 4. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych |
| 4. | PN-EN 13242+A1 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |