

M.20.00.00. INNE ROBOTY MOSTOWE
M.20.01.05. UMCNIENIE SKARP NASYPU W REJONIE OBIEKTU

1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na umocnieniu skarp wykopu/nasypu kolejowego i drogowego w rejonie obiektu w ramach „REMONTU WIADUKTU DROGOWEGO nad linią kolejową NR 131 w km 127,155 w miejscowości GUMNISKO”.

1.1. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy rośliny, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój

Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

Drobnowymiarowe elementy betonowe (kostki, płytki, itp.) nawierzchniowe różnych kształtów i wymiarów, zależnie od producenta (minimalna grubość 12 cm).

2. MATERIAŁY

2. Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

2.1. Materiały do wykonania umocnień

- Bruk kamienny spionowany zaprawą
Należy stosować kamień łamany rodzaju B, klasy I, z niezwiertanych skał magmowych, przeobrażonych lub osadowych (z piaskowca kwarcytowego) należących do frakcji 10-25 cm,. Grubość warstwy umocnienia kamieniem projektuje się na średnio 12cm. Nie dopuszcza się stosowania kamieni o największym wymiarze mniejszym niż 3/4 średniej grubości, tj. 9cm .
Uwaga: nie dopuszcza się stosowania kamienia rzeczno-otczakowego.
Istotne cechy kamienia to:
 - wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym co najmniej 100 MPa
 - mrozoodporność w cyklach co najmniej 25
 - ścieralność na tarczy Boehmego 0-25-0-5 cm
 - gęstość pozorna 2-45-2-85 g/cm³ (1,9-2,6 dla osadowych)
 - nasiąkliwość wodą % 0-5 (2-5 dla osadowych)
- beton klasy B25 wg ST M.13.01.00
- stal AIIIIN wg ST M.12.01.03
- podsypka cementowo-piaskowa – mieszanka 1:4 cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- zaprawa cementowa – mieszanka 1:4 cementu portlandzkiego klasy 32,5N wg PN-EN 197-1 i z piasku wg PN-B-06711
- Prefabrykowane elementy drobnowymiarowe (kostka brukowa)
Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsłości nie powinny przekraczać 2 mm, dla kostek o grubości ≤ 80 mm.

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6-ciu kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa.

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-06250 i wynosić nie więcej niż 4 %. Odporność kostek betonowych na działanie mrozu powinna być badana zgodnie z wymaganiami PN-B-06250. Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli: próbka nie wykazuje pęknięć, strata masy nie przekracza 5 %, obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większa niż 20 %.

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego w PN-B-04111 powinna wynosić nie więcej niż 4 mm.

Do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701.

Należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-B-06712. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

Właściwości i kontrola wody stosowanej do produkcji betonowych kostek brukowych powinny odpowiadać wymaganiom wg PN-B-32250.

Do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną.

Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe zabarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

➤ **Obrzeża betonowe 8x30x75cm:**

Beton obrzeży powinien spełniać następujące wymagania:

- klasa betonu nie niższa niż B30,
- nasiąkliwość $\leq 4\%$
- mrozoodporność wg PN-B-06250
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie większa niż 3 mm
- nośność $\geq 6,2$ kN

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

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

➤ **Humus**

W zależności od miejsca pozyskania, powinna posiadać następujące charakterystyki: ziemia rodzima - powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót budowlanych i zmagazynowana w przyzmacach nie przekraczających 2 m wysokości,

ziemia pozyskana w innym miejscu i dostarczona na plac budowy - nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie.

➤ **Mieszanka nasion traw**

Mieszanka nasion traw - wybór gatunków należy dopasować do warunków miejscowych, a więc do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Najlepiej nadają się do tego specjalne mieszanki traw o gęstym i drobnym ukorzeniu i o gwarantowanej jakości. Gotowa mieszanka traw powinna mieć oznaczony procentowy skład gatunkowy, klasę, numer normy, wg której została wyprodukowana, zdolność kiełkowania

3. Sprzęt

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania umocnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Do oczyszczania ukończonego umocnienia z resztek zaprawy i innych zabrudzeń należy użyć sprzętu umożliwiającego piaskowanie powierzchni.

4. Transport

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania umocnienia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

5. Wykonanie Robót

Ogólne zasady wykonywania Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt.5.

5.1 Wybór i selekcja kamienia na umocnienie

Przed wykonaniem umocnienia należy z dostarczonego na plac budowy kamienia łamanego wyselekcjonować kamienie frakcji 10/25cm. Warunkiem uzyskania stabilności zamocowania kamienia w skarpie, jest zagłębienie pojedynczych kamieni na co najmniej 9cm. Do uzupełniania wolnych przestrzeni pomiędzy pełnowymiarowymi kamieniami należy używać kamieni o mniejszym przekroju poprzecznym niż 9x9cm, jednak wymagane 9cm w głębokości musi być bezwzględnie zachowane.

Dobór odpowiednich kamieni musi być tak przeprowadzony, aby zmaksymalizować powierzchnię widocznego lica kamienia, a minimalizować powierzchnię zaprawy wypełniającej.

5.2. Wykonanie robót przy układaniu umocnienia skarp

Przed wykonaniem umocnienia powierzchni stożków brukiem kamiennym należy wykonać podwaliny w postaci ścianek oporowych oraz wzdłuż tych ścianek ułożyć ścieki skarpowe zgodnie z Dokumentacją Projektową. Umocnienie należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową przez uformowanie powierzchni skarp z odpowiednim spadkiem dopasowanym do istniejących pochyłości (z ewentualnym dowozem gruntu spełniającym wymagania ST M.11.01.04)

Układać kamień można wtedy, gdy nie grozi osiadanie podłoża bruku. Wskaźnik zagęszczenia nasypu nie powinien być mniejszy niż 0,95 według normalnej metody Proctora. Bruk można układać na sucho na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości min. 7cm lub na zaprawie cementowej. Nieodzownym warunkiem stałości bruku jest należyte przygotowanie skarpy i dobre podparcie jej podnóża.

Poszczególne kamienie dobierać należy tak, aby do siebie przylegały i aby dały jak najbardziej wyrównaną powierzchnię. Układanie elementów bruku należy rozpoczynać od dołu, posuwając się warstwami ku górze.

Przestrzenie między kamieniami powinny być wypełnione zaprawą. Wszystkie kamienie po wbudowaniu powinny być nieruchome i żadnego nie powinno się dać się poruszyć ani wyrwać. Umocnienie skarpy, którego spoiny wypełnione są zaprawą cementową, należy pokryć warstwą piasku grubości od 1,0 do 1,5 cm. Piasek należy zwilżyć wodą i utrzymywać w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

5.3. Czyszczenie powierzchni umocnienia skarp

Całość wybrukowanej powierzchni, ze względu na nieregularną fakturę należy wyczyścić z zabrudzeń zaprawą za pomocą piaskowania. Piaskowanie należy wykonać w sposób nie niszczący ułożonej między kamieniami zaprawy. Nie dopuszcza się stosowania do czyszczenia powierzchni umocnienia twardych szczotek ryżowych lub podobnych.

5.4. Wykonanie robót przy układaniu kostki brukowej

Podłoże pod ułożenie umocnienia z betonowych kostek brukowych stanowić będzie podsypka cementowo-piaskowa.

Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w STWiORB M.11.01.04

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych służy obrzeże na ławie, wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową, grubości warstwy 3cm 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 PN-B-19701 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712.

Układanie kostki należy poprzedzić ustawieniem obrzeży. Kostkę układa się na podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać od dołu do góry skarpy- od umocnienia skarpy w stronę obiektu, opierając dolny rząd kostki za pośrednictwem zaprawy wyrównawczej na bruku kamiennym umocnienia skarp. Należy dogęścić powierzchnie umocnienia ręcznie za pomocą gumowych młotków lub w sposób mechaniczny. Należy uważać aby nie uszkodzić kostek i nie spowodować deformacji powierzchni umocnienia.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych.

Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

5.5. Wykonanie robót poprzez obsianie mieszankami traw

5.5.1. Wymagania dotyczące wykonania obsiania powierzchni przeznaczonych do obsiania

- powierzchnie muszą być oczyszczone z gruzu i zanieczyszczeń,
- teren powinien być wyrównany i splantowany,
- ziemia urodzajna powinna być rozścielona równą warstwą i wymieszana z kompostem, nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim, a potem wałem - kolczatką lub zagabić,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania - najlepszy okres wiosenny, najpóźniej do połowy września,
- na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m²,
- przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- W celu zabezpieczenia skarp przed skutkami działania ulewnych deszczy należy je zabezpieczyć za pomocą biowłókniny biodegradowalnej.

5.5.2. Pielęgnacja trawników

Wykonawca zobowiązany jest do pielęgnacji trawników przez okres do drugiego koszenia

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji trawy jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takim odstępie czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 10 do 12 cm,
- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia trawnika.

6. Kontrola jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 6.

6.1. 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, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.
- Dokonać sortowania i wyboru odpowiednich kamieni na umocnienie

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.2. Kontrola jakości wykonania umocnienia:

a) dla umocnienia brukiem kamiennym:

- Stopień zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 określony zgodnie z BN-77/8931-12.
- Grubość podsypki należy wykonać z tolerancją ± 1 cm
- Dokładność wykończenia powierzchni umocnienia kontroluje się łąką 3 metrową. Największe zagłębienie pod taką łąką nie może przekraczać 1 cm.
- Dopuszczalne odchylenie od projektowanego spadku nie może przekraczać 0,5 %.
- Kamienie powinny być zagłębione poniżej powierzchni umacniającej na co najmniej 9cm
- Spoiny powinny być zalane zaprawą cementową co najmniej na 3/4 grubości elementów. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości ok. 10cm i zbadanie głębokości wypełnienia spoiny.

b) dla umocnienia kostką brukową:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia

- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.
- Nierówności powierzchni umocnienia kostką mierzone łata 3metrową nie powinny przekraczać 1cm.

7. Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest

- 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia kostka brukową.
- 1 m² (metr kwadratowy) powierzchni umocnienia brukiem kamiennym
- 1 m² (metr kwadratowy) humusowania, osiania mieszkankami traw, pielęgnacji, koszenia
- 1 m (metr) ustawienia obrzeży

8. Odbiór Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 7.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB jeżeli wszystkie badania i pomiary z uwzględnieniem tolerancji wg pkt. 6 niniejszej STWiORB dały pozytywne wyniki.

9. Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 9.

9.1. Cena jednostkowa

Cena jednostkowa wykonania umocnienia skarp nasypu obejmuje

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie i dostarczenie podsypki cementowo-piaskowej, zaprawy cementowej,
- uformowanie powierzchni skarp,
- ułożenie i zagęszczenie podsypki cementowo-piaskowej lub zaprawy cementowej,
- ustawienie obrzeży
- wykonanie umocnienia
- wypełnienie spoin zaprawą,
- pielęgnację powierzchni umocnienia,
- oczyszczenie powierzchni umocnienia za pomocą piaskowania
- wykonanie humusowania z obsianiem trawami wraz z pielęgnacją i koszeniem do drugiego koszenia łącznie
- uporządkowanie terenu robót.

W/w ceny uwzględniają również geodezyjne wytyczenie, zakup niezbędnych materiałów i czynników produkcji, odpady i ubytki materiałowe oraz przygotowanie i uprzątnięcie stanowiska pracy, łącznie z ewentualnymi pomostami roboczymi i drogami dojazdowymi.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-62/B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Klasyfikacja i zastosowanie
BN-64/6740-02	Obróbka kamienia. Pojęcia podstawowe, rodzaje i określenia faktur
BN-67/6747-11	Badania materiałów kamiennych. Metody sprawdzania cech zewnętrznych
PN-84/B-04111	Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.

PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe.
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek.
PN-EN 1339	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku

10.2. Inne dokumenty

Katalog Powtarzalnych Elementów Drogowych

Katalog Detali Mostowych – Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad, 2002 r.