

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

M.20.01.11a.

UMOCNIENIE SKARP KOSTKĄ KAMIENNĄ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem umocnienia stożków przyczółków w związku z budową chodnika i przepustu w m. Powiercie-Kolonia przy drodze wojewódzkiej nr 473.

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 zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem powierzchniowego umocnienia skarp nasypów i stożków przyczółków przy obiektach inżynierskich kostką betonową i obejmują:

- ustawienie obrzeży betonowych 30x8cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3 cm, na ławie z oporem, z wypełnieniem spoin zaprawą cementową,
- plantowanie (obrobienie na czysto) powierzchni skarp,
- wykonanie umocnienia skarpy rowu melioracyjnego przy przepuscie oraz przy wylotach kanalizacji deszczowej z kostki kamiennej ułożonej na betonie klasy C16/20 grubości minimum 10cm,
- wykonanie ścieku z kostki kamiennej ułożonej na betonie klasy C16/20 grubości minimum 10 cm, po stronie rowu kanalizacji deszczowej, przy końcach przepustu,
- uzupełnienie ścianek czołowych przepustów przeprowadzających kanalizację deszczową kostką betonową w miejscu styku ścian czołowych przepustów i skrzydeł nowego prefabrykowanego przepustu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{S_d}{S_{ds}}$$

gdzie:

- S_d - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12 [3], w gramach na centymetr sześcienny,
- S_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481:1988 [4], w gramach na centymetr sześcienny.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.5.

MATERIAŁY PRZETARGOWE

DO DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - WYKONAWCZEJ BUDOWY CHODNIKA I PRZEPUSTU W M. POWIERCIE-KOLONIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ NR 473

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” [1] pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

2.2. Kostka brukowa granitowa

2.2.1 Cechy fizyczne i wytrzymałościowe

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, do wykonania kostki granitowej zastosowanej do umocnienia stożków i skarp mogą być stosowane skały o właściwościach podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe skały do wykonania kostki granitowej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymaganie	Badanie wg
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	120	PN-EN 1926:2007 [8]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,4	PN-B-04111:1984 [16]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	8	PN-B-04115:1967 [9]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	1,0	PN-EN 13755:2008 [11]
5	Odporność na zamrażanie	Całkowita	PN-EN 12371:2002 [10]

2.2.2. Kształt i wymiary kostki granitowej

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej do umocnienia stożków i skarp można stosować kostkę granitową o kształcie zbliżonym do sześciangu o wymiarze boku 8 cm lub 10 cm. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów takiej kostki podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów kostki brukowej

Lp.	Wyszczególnienie	Dopuszczalne odchyłki
1	Wymiar boku w cm	$\pm 1,0$
2	Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	0,7
3	Nierówności powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż	$\pm 0,4$
4	Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż	0,6
5	Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	± 6
6	Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	± 6

Kostki mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki, natomiast łączna ich długość nie powinna

MATERIAŁY PRZETARGOWE

DO DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - WYKONAWCZEJ BUDOWY CHODNIKA I PRZEPUSTU

W M. POWIERCIE-KOLONIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ NR 473

przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki. Uszkodzenia naroży powierzchni górnej (czoła) są niedopuszczalne. Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

2.3. Materiały na podbudowę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w umocnieniu

Umocnienie z kostek granitowych należy układać na betonie C8/10 o grubości 10 cm, z wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową.

Do wypełniania spoin należy stosować zaprawę cementową 1:2. Woda powinna spełniać wymagania podane w PN-EN 1008:2004 [13]. Piasek do zaprawy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711:1979 [18].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- betoniarki do przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- równiarki,
- walca kołowego gładkiego i żebrowanego,
- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ubijaków stalowych,
- zagęszczarek wibracyjnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia kostką i płytami granitowymi

Kostki kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportowymi, luźno usypane. Kostkę można składować w przyzmach. Wysokość przyzm nie powinna przekraczać 1 m.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [5].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

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. Wykonanie umocnienie kostką brukową i płytami granitowymi

5.4.1 Podłoże

Przed przystąpieniem do wykonania umocnienia kostką granitową należy sprawdzić stopień zagęszczenia gruntu wg ST M-11.01.04 [2] oraz równość powierzchni, na której będzie wykonywane umocnienie. Koryto pod umocnienie powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami i zagęszczone do $I_s \geq 0,97$ wg Proctora. Równość podłoża należy sprawdzać łatą 4-metrową – prześwit pod łatą nie powinien przekraczać 1 cm.

5.4.2 Konstrukcja umocnienia

Podstawowe czynności przy wykonywaniu umocnienia obejmują:

1. wykonanie podwaliny umocnienia,
2. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
3. ułożenie kostek z ubiciem,
4. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
5. pielęgnację umocnienia.

5.4.3. Podbudowa

Grubość podbudowy powinna wynosić 10 cm, a wymagania dla materiałów na podbudowę powinny być zgodne z pkt 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podbudowy nie powinny przekraczać ± 1 cm.

5.4.4. Układanie umocnienia z kostek brukowych

5.4.4.1 Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Desen układania kostek powinien być dostosowany do wielkości kostki i być uzgodniony z Inżynierem. Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o $\frac{1}{4}$ szerokość kostki. Kostka użyta do wykonania umocnienia powinna być jednego gatunku.

5.4.4.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie umocnienia z kostki zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Dopuszcza się

wykonanie umocnienia jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

5.4.4.3. Ubicie umocnienia z kostek

Umocnienie z kostek należy ubijać dwukrotnie. Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej wysokości. Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie.

Drugie lekkie ubicie ma na celu doprowadzić do uzyskania ostatecznej powierzchni umocnienia. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania ubijakiem można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem z pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe.

5.4.4.4. Spoiny

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek, cement i woda powinny odpowiadać wymaganiom wg pktu 2.3,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.
- po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową umocnienie należy starannie oczyścić.

5.4.5. Pielęgnacja umocnienia

Pielęgnacja umocnienia z kostki granitowej, którego spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową polega na polaniu powierzchni umocnienia wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie umocnienie należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni, w zależności od warunków atmosferycznych, powierzchnię umocnienia należy oczyścić dokładnie z piasku.

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” [1], pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) 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 niniejszej specyfikacji,
- b) wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera:
 - sprawdzenie cech zewnętrznych materiałów. Sprawdzenie kształtu i wymiarów kostek granitowych wg PN-B-11100:1960 [15],
 - ew. badania właściwości kruszyw, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budzą wątpliwości Inżyniera.

Przed przystąpieniem do umocnienia skarp należy sprawdzić równość skarpy i stopień zagęszczenia, zgodnie z ST M-11.01.04 [2].

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Kontrola umocnienia skarp kostką brukową

Kontrolę poszczególnych cech geometrycznych umocnienia należy przeprowadzać co najmniej w 5 punktach dla każdej podpory.

6.3.1. Sprawdzenie podbudowy

Sprawdzenie podbudowy polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w pkcie 5.4.1.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki i płyt granitowych

Sprawdzenie szerokości i prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w pkcie 5.4.4.4. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w trzech dowolnie obranych miejscach na każdej podporze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą i przez sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25 kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegane.

6.3.3 Sprawdzenie cech geometrycznych umocnienia

6.3.3.1. Równość

Nierówności umocnienia należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [17]. Nierówności umocnienia nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.3.3.2. Spadek

Spadek umocnienia powinien być zgodny z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.3.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanego umocnienia i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.3.3.4. Szerokość umocnienia

Szerokość umocnienia nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) umocnienia kostką granitową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST 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 podsypki pod umocnienie z kostki i płyt granitowych.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

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” [1], pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej umocnienia kostką obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych środków produkcji,
- wykonanie podbudowy,
- ułożenie i ubicie kostek i płyt,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację umocnienia,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,

MATERIAŁY PRZETARGOWE

DO DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - WYKONAWCZEJ BUDOWY CHODNIKA I PRZEPUSTU

W M. POWIERCIE-KOLONIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ NR 473

- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Ogólne specyfikacje techniczne

- | | | |
|----|--------------|--|
| 1. | D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 2. | M-11.01.04 | Zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem |
| 3. | M-13.02.00 | Beton niekonstrukcyjny w obiekcie mostowym |

10.2. Normy

- | | | |
|-----|------------------|---|
| 4. | PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek. |
| 5. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 6. | PN-B-11200:1996 | Bloki, formaki i płyty surowe |
| 7. | BN-84/6740-02 | Obróbka kamienna – Terminologia - Pojęcia podstawowe, nazwy, określenia, czynności i rodzaje faktur |
| 8. | PN-EN 1926:2007 | Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie |
| 9. | PN-B-04115:1967 | Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na uderzenie (zwięzłość) |
| 10. | PN-EN 12371:2002 | Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie mrozoodporności |
| 11. | PN-EN 13755:2008 | Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym |
| 12. | PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku |

MATERIAŁY PRZETARGOWE
DO DOKUMENTACJI PROJEKTOWO - WYKONAWCZEJ BUDOWY CHODNIKA I PRZEPUSTU
W M. POWIERCIE-KOLONIA PRZY DRODZE WOJEWÓDZKIEJ NR 473
