

D.05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni kostkowej w ramach zadania:

„Budowa i rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 686 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Michałowo – Juszkowy Gród”.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania nawierzchni z kostki kamiennej i obejmują:

- **wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej granitowej nieregularnej 8÷11 cm na zatokach autobusowych.**

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek z kamienia.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

2.2. Materiały do wykonania nawierzchni z kostki

2.2.1. Kostka kamienna

Do wykonania nawierzchni zatok i przejazdu należy zastosować kostkę kamienną granitową nieregularną 8÷11 cm.

Kostka kamienna granitowa nieregularna, stosowana do wykonania nawierzchni powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-EN-1342. Powinna to być kostka klasy I, gatunku 1.

2.2.2. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

| Lp. | Cechy fizyczne i wytrzymałościowe | Klasa | Badania według |
|-----|--|--------------|----------------|
| | | I | |
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż | 160 | PN-B-04110 [3] |
| 2 | Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż | 0,2 | PN-B-04111 [4] |
| 3 | Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż | 12 | PN-B-04115 [5] |
| 4 | Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż | 0,5 | PN-B-04101 [1] |
| 5 | Odporność na zamrażanie | nie bada się | PN-B-04102 [2] |

Krawędzie, co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia któregośkolwiek z naroży kostki gatunku 1 są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

Kształt, wymiary i dopuszczalne odchyłki wymiarowe dla kostki nieregularnej podano w tablicy 2.

Tablica 2. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

| Wyszczególnienie | Wielkość (cm) | | | | Dopuszczalne odchyłki dla gatunku | | |
|---|---------------|---|---|----|-----------------------------------|-------|-------|
| | 5 | 6 | 8 | 10 | 1 | 2 | 3 |
| Wymiar a | 5 | 6 | 8 | 10 | ± 1,0 | ± 1,0 | ± 1,0 |
| Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), w cm, nie mniejszy niż | - | - | - | - | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| Nierówności powierzchni górnej (czoła), w cm, nie większe niż | - | - | - | - | ± 0,4 | ± 0,6 | ± 0,8 |
| Wypukłość powierzchni bocznej, w cm, nie większa niż | - | - | - | - | 0,6 | 0,6 | 0,8 |
| Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż | - | - | - | - | ± 6 | ± 8 | ± 10 |
| Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż | - | - | - | - | ± 6 | ± 8 | ± 10 |

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej klasy I, są następujące:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, nie mniej niż 160 MPa,
- ścieralność na tarczy Boehmego, nie więcej niż 0,2 cm,
- wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż 12,

Kostkę nieregularną można składać w pryzmach. Kostkę rzędową należy ustawiać w stosach. Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

2.2.2. Cement

Cement użyty na podsypkę cementowo-piaskową i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać PN-B-19701 [9].

2.2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia szczelin

Materiał na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13139.

Na podsypkę należy stosować mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji 0÷8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji 0÷4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%.

2.2.4. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna być odmiany "I" i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Roboty związane z wykonywaniem nawierzchni można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Transport kruszyw i cementu powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający ich zanieczyszczeniu i niekorzystnemu wpływowi warunków atmosferycznych.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Zasady ogólne wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

5.2. Wykonanie nawierzchni kostkowej

5.2.1. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej można stosować podsypkę cementowo-żwirową lub cementowo-piaskową.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z p. 2 n/n ST oraz z PN-58/S-96026.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna być zgodna z dokumentacją projektową.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość $R_7=10$ MPa, $R_{28}=14$ MPa.

5.2.2. Układanie kostki kamiennej

Kostkę należy układać w deseń prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi.

Kostkę należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych pochyłeń nawierzchni zatoki. Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm, spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki. Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Pierwsze ubicie powinno nastąpić przy użyciu ubijaków ręcznych lub mechanicznych, następne - przy zastosowaniu wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych.

Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

Spoiny pomiędzy kostkami kamiennymi powinny być po oczyszczeniu wypełnione zaprawą cementowo-piaskową z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek i cement powinien odpowiadać wymaganiom podanym w p.2.2 n/n ST,
- wytrzymałość zaprawy na ścislenie 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 wypełniać spoiny i tworzyć monolit z kostką.

5.2.3. Pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby.

Następnie należy nawierzchnię pokryć piaskiem i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie 2÷3 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p.2.2 n/n ST.

6.3. Badania i pomiary w trakcie wykonywania robót i po ich zakończeniu

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami określonymi w p.5.2.1 n/n ST.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,5$ cm.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p.5.2.2 n/n ST,

6.3.3. Badanie prawidłowości ubicia kostki

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

6.3.4. Badanie prawidłowości wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p.5.2.2 n/n ST.

Sprawdzenie wykonuje się w jednym miejscu na każdej zatoce przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzeniu głębokości wypełnienia spoiny zaprawą i przyczepności zaprawy do kostki.

6.3.5. Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni

Sprawdzenie należy wykonać w losowo obranym miejscu na każdej zatoce i przejeździe.

Badanie polega na :

- rozebraniu nawierzchni na powierzchni około 0,1 m²,
- sprawdzeniu jakości podsypki,
- zmierzeniu grubości warstwy podsypki.

6.3.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni kostkowej

a) sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego należy przeprowadzać za pomocą szablonu z poziomą.

Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą $\pm 0,5$ %.

b) sprawdzenie równości nawierzchni

Nierówności nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

c) sprawdzenie rzędnych nawierzchni

Sprawdzenie rzędnych nawierzchni należy przeprowadzać przez niwelację, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

d) szerokość nawierzchni

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1 m² (metr kwadratowy) nawierzchni z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

8.2. Rodzaje odbiorów

Odbiór nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- a) odbiór ostateczny,
- b) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie na miejsce wbudowania materiałów,
- rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie kostek kamiennych,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową,
- pielęgnacja nawierzchni,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|------------------|--|
| 1. | PN-B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą |
| 2. | PN-B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 3. | PN-B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| 4. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 5. | PN-B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie (zwięzłości) |
| 6. | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne |
| 7. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 8. | PN-EN-1342 | Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych - Wymagania i metody badań |
| 9. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 10. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 11. | PN-S-06100 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne |
| 12. | PN-S-96026 | Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze |
| 13. | BN-69/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 14. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |
| 15. | BN-66/6775-01 | Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe |
| 16. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 17. | BN-80/6775-03/04 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża |
| 18. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |
| 19. | PN-EN 13139 | Kruszywa do zapraw |