

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

### D – 05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (zwanej dalej Specyfikacją Techniczną – ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej w ramach **przebudowy nawierzchni ulic, sieci kanalizacji sanitarnej i wodociągowej z odcinkami przyłączy oraz budowy sieci kanalizacji deszczowej w ul. Bukowej i ulic na OM 1000-lecia w Koronowie.**

### 1.2. Zakres stosowania

Specyfikacja techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej 6/7.

### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia twarda ulepszona – nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

1.4.2. Nawierzchnia kostkowa – nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

1.4.3. Zaprawa fugowa – gotowa zaprawa cementową przeznaczoną do spoinowania kostek i płyt brukowych z kamienia naturalnego, szczególnie tam gdzie występują silne obciążenia w ruchu ulicznym np. silnie obciążone obszary hamowania, ruch samochodów ciężarowych i autobusów. Charakteryzować się ma bardzo krótkim czasem wiązania, wysoką wytrzymałością oraz odpornością na działanie mrozu i soli.

1.4.4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Kamienna kostka drogowa

Kostka kamienna 4/6.

#### 2.1.1. Wymagania

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-EN-1926
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	PN-EN-14157
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	PN-B-04115
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-EN-13139
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	PN-EN-12371

Nie dopuszczalne są uszkodzenia naroży.

#### 2.1.2. Kształt i wymiary kostki

Wymiary i kształt kostek zgodne z dokumentacją projektową.

#### 2.2. Podsypka

Miał granitowy 0,75-2mm gr. 5 cm.

#### 2.4. Zaprawa fugowa

Do spoinowania nawierzchni z kostki i płyt brukowych użyć wyrobu budowlanego w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, nadającego się do stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych brukarskich jeżeli:

- posiada Deklarację Zgodności,
- posiada Aprobata Techniczną dla zapraw fugowych Instytutu Badawczego Dróg i Mostów,
- posiada udokumentowaną wytrzymałość na zginanie po 28 dniach  $\geq 10$  MPa,
- posiada udokumentowaną wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach  $\geq 40$  MPa,
- posiada udokumentowaną wytrzymałość na ściskanie po 90 dniach  $\geq 50$  MPa,
- posiada udokumentowaną odporność na działanie mrozu, stopień mrozoodporności  $\geq F 150$ , według Procedury Badawczej IBDiM,
- stan zaprawy po 150 cyklach zamrażania i odmrażania w roztworze soli NaCl wykazuje brak uszkodzeń, według Procedury Badawczej IBDiM,
- ogranicza występowanie wykwitów wapiennych poprzez zawartość trasu.

Wykonawca zapewni, że składowane materiały będą zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowają swoją jakość i właściwość do robót i będą dostępne dla Zamawiającego.

Zaprawę do fugowania należy przechowywać w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach na paletach w suchym dobrze wentylowanym miejscu, chronić przed wilgocią. Przykładowe produkty mogące mieć zastosowanie na obiekcie:

- Opakowania:

- zaprawa do fugowania kostki brukowej z trassem w workach o wadze 25 kg,
- podkład przyczepny elastyczny z trassem w workach o wadze 25 kg,
- środek ułatwiający zmywanie fug do kostki brukowej w kanistrach 25 litrowych.

- Okres przydatności:

- zaprawy do fugowania kostki brukowej z trassem wynosi 6 miesięcy,
- podkładu przyczepnego elastycznego z trassem wynosi 12 miesięcy,
- środka ułatwiającego zmywanie fug do kostki brukowej wynosi 24 miesiące.

Użyte wyroby powinny być oznakowane znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198. Poz. 2041).

Na opakowaniach w których wysyłana jest zaprawa do fugowania powinien być umieszczony trwały napis zawierający co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- numer partii,
- warunki przechowywania, składowania i transportu,
- informację, że wyrób uzyskał Aprobata Techniczną IBDiM Nr AT/2007-03-2177.

### 3. SPRZĘT

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,

- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

Do spoinowania przy użyciu gotowej zaprawy fugowej można stosować następujące narzędzia:

- mieszadło śrubowe,
- nierdzewna kielnia,
- szczotka szlamowa,
- paca do fugowania,
- zestaw rolkowy do fugowania,
- zestaw do zmywania wodą pod małym ciśnieniem z płaską dyszą wylotową,
- lub maszyna myjąca.

Narzędzia czyścić w świeżym stanie wodą.

#### 4. TRANSPORT

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi przy czym kostki promieniowane powinny być przewożone na paletach i zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

Zaprawę do fugowania przewozić krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed wilgocią, mrozem i uszkodzeniami mechanicznymi, zgodnie z prawem przewozowym.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Podsypka

Należy zastosować podsypkę z mialu granitowego 0,75-2mm gr. 5 cm.

##### 5.2. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed zalaniem spoin i spowodować obniżenie kostek do wymaganej niwelety.

Drugie - lekkie ubicie, ma na celu doprowadzenie ubijanej powierzchni kostek do wymaganego przekroju poprzecznego jezdni. Drugi ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach kostki nieregularnej powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

**Nie dopuszcza się ubijania kostek sprzętem mechanicznym (zagęszczarki, ubijaki mechaniczne itp.)**

##### 5.3. Pielęgnacja nawierzchni

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki.

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione masą zalewową, może być oddana do ruchu bezpośrednio po wykonaniu, bez czynności pielęgnacyjnych.

##### 5.4. Spoiny

Szerokość spoin powinna wynosić:

- na odcinkach prostych do 0,8 cm,
- na łukach do 2 cm.

Przed wprowadzeniem zaprawy fugowej należy dokładnie oczyścić spoiny. Przeznaczoną do fugowania powierzchnię nawilżyć w taki sposób, aby bezpośrednio przed spoinowaniem powierzchnia kamienia nie była chłonna. Należy przy tym unikać przedostania się wody do otwartych spoin. Zamiast zwilżenia można zastosować środek ułatwiający

zmywanie fug do kostki i płyt brukowych. Takie działanie redukuje ilość pozostałości zaprawy fugowej na powierzchni okładziny.

Prace prowadzić przy temperaturze powietrza, podłoża i materiału powyżej + 5°C a nie więcej niż + 25°C. Zachować odpowiednie proporcje mieszania zgodnie z zaleceniami producenta. Dokładnie wypełniać spoiny na wymaganą szerokość i głębokość. Zarobionej zaprawy po czasie przydatności do użycia nie należy uzdatniać wodą ani mieszać za świeżą zaprawą. Dokładnie w odpowiednim czasie oczyścić powierzchnię kostek i płyt brukowych z resztek zaprawy fugowej. Przestrzegać czasów dopuszczających do możliwości chodzenia a w szczególności pełnego obciążenia fugowanej nawierzchni.

### 5.5. Pielęgnacja

Nawierzchnię po jego wykonaniu, należy pokryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 1,0 do 1,5 cm i utrzymywać go w stanie wilgotnym w ciągu 10 dni.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100.

Badanie zwykłe obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicy 2.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech podanych w tablicy 1: 6 sztuk.

Badania zwykłe należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech podanych w tablicy 1, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt od 2.2 do 2.5.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.1.

#### 6.2.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.2,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.1 do 2.2.3.

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.

#### 6.2.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.2..

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach na każdym kilometrze przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej i masie zalewowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

### 6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.3.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm, a w przypadku kostki fakturowanej 0,5 cm.

#### 6.3.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.3.3. Rzędne wysokościowe

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

#### 6.3.4. Ukształtowanie osi

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### 6.3.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1,0$  cm.

#### 6.3.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	co 25 m
2	Rzędne wysokościowe	co 25 m
3	Ukształtowanie osi w planie	co 25 m
4	Szerokość nawierzchni	co 25 m
5	Grubość podsypki	co 25 m

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów wraz z rozładunkiem,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

1. PN-EN-13755 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
2. PN-EN-12371 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie mrozoodporności
3. PN-EN-1926 Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie jednoosiowe wytrzymałości na ściskanie
4. PN-EN-14157 Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie
5. PN-EN-12620 Kruszywa do betonu