

**D - 05.03.01      NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej w związku z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 265 na odcinku od km 43+874,91 do km 43+940,00

wraz z rozbudową drogi wojewódzkiej nr 573 na odcinku od km 17+769,82 do km 17+812,00 na terenie miasta Gostynin

**1.2. Zakres stosowania SST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kostkowych - z kostki kamiennej rzędowej.

**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.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Kamienna kostka drogowa**

**2.2.1. Klasyfikacja**

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 [8] jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100 [11] oraz do budowy nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej wg PN-S-96026 [12]

W Projekcie zastosowano kostkę kamienną rzędową.

W zależności, od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki rozróżnia się dwie klasy

kostki: I, II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki: 1, 2, 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego - wysokości kostki, rozróżnia się następujące wielkości (cm):

– kostka rzędowa - 12, 14, 16 i 18,

**2.2.2. Wymagania**

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

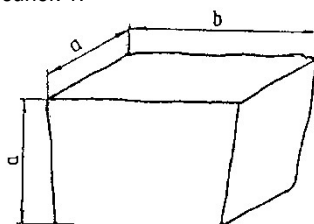
Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

**2.2.3. Kształt i wymiary kostki rzędowej**

Kostka rzędowa powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej, jako podstawie.

Kształt kostki rzędowej przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Kształt kostki rzędowej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki rzędowej przedstawia tablica 2.

Uszkodzenia krawędzi i naroży kostki powinny być nie większe niż podane dla gatunku 2 i 3.

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

Tablica 2. Wymiary kostki rzędowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	od 12 do 24	od 14 do 28	od 16 do 32	od 18 do 36	-	-	-
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniej niż	-	-	-	-	0,8	0,7	0,6
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,6	± 0,8
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

### 2.3. Krawężniki

Wykonanie krawężników stanowiących obramowanie nawierzchni z kostki kamiennej powinno odpowiadać wymaganiom podanym w SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” i w SST D-08.01.02.

### 2.4. Cement

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1 [9].

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [13].

### 2.5. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 [7].

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm, a do zaprawy cementowo-piaskowej o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Pozostałe wymagania i badania wg PN-EN 12620 [7].

### 2.6. Woda

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [10]. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

### 2.7. Masa zalewowa

Masa zalewowa do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinna być stosowana na gorąco i odpowiadać wymaganiom normy BN-74/6771-04 [14] lub aprobaty technicznej.

### 2.8. Zaprawa epoksydowa do spoinowania nawierzchni z kostki i płyt kamiennych

#### 2.8.1. Wymiary spoin

- minimalna szerokość spoinowanych szczelin – 5 mm
- minimalna głębokość spoinowanych szczelin – 30 mm

Uwaga:

*głębokość wypełnienia szczeliny zaprawą epoksydową powinna stanowić minimum dwukrotną szerokość szczeliny, nie mniej jednak niż 30 mm*

#### 2.8.2. Wymagane parametry zaprawy epoksydowej

- zaprawa epoksydowa posiada znak budowlany B
- Wytrzymałość na ściskanie  $\geq 30$  MPa - metoda badań wg PN-B-04500:1985
- Wytrzymałość na zginanie  $\geq 8$  MPa - metoda badań wg PN-B-04500:1985
- Skurcz po 28 dniach sezonowania max. 0,604 mm/m - metoda badań wg PN-B-04500:1985
- Stan zaprawy epoksydowej po 150 cyklach zamrażania i odmrażania – bez zmian – brak uszkodzeń
- Stopień mrozoodporności  $\geq F150$  – metoda badań wg procedura badawcza IBDiM Nr SO-3 (część 2)
- Gęstość robocza gotowej spoiny w temperaturze 20°C – 1,61 kg/dm<sup>3</sup> - metoda badań wg PN-C-04504:1992
- Wartość pH – 10-12 – metoda badań wg PN-C-04963:1989
- Czas zachowania właściwości roboczych – 20-30 minut – metoda badań wg PN-B-04500:1985
- Całkowita przepuszczalność dla wody – metoda badań wg PN-EN 12390-8-2009
- Nasiąkliwość max 3,2% (wg procedury badawczej IBDiM Nr PB/TB-1/22:2008) - produkt nienasiąkliwy

#### 2.8.3. Wymagane oznakowania budowlane oraz sposób oznakowania wyrobu budowlanego

Wyrób powinien posiadać oznakowanie znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu oznakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. Nr 198, poz. 2041 z późniejszymi zmianami).

Każdy pojemnik powinien mieć etykietę zawierającą co najmniej następujące dane:

- nazwę wyrobu,
- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- ogólne zasady przechowywania i stosowania,

Do każdej partii materiału należy dołączyć Krajową Deklarację Zgodności zawierającą nr Aprobaty Technicznej

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej**

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

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Transport kostek kamiennych**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę rzędową należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego.

Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę rzędową należy ustawiać w stosy.

Wysokość stosu nie powinna przekraczać 1 m.

##### **4.2.2. Transport kruszywa**

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

##### **4.2.3. Transport zaprawy epoksydowej do spoinowania nawierzchni kamiennych**

Zaprawę epoksydową należy transportować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem mechanicznymi, zgodnie z prawem przewozowym (jednostki transportowe upoważnione do przewozu substancji niebezpiecznych -ADR), min. materiały z oznaczeniem:

- UN 3082 Materiały zagrażające środowisku ciekłe I.N.O. (9.11c, III grupa pakowania, ADR),

- UN 2735 Materiały ciekłe żrące I.N.O. (8.53c, III grupa pakowania, ADR)

Zaprawę epoksydową należy przechowywać w szczelnie zamkniętych pojemnikach w pomieszczeniach w temperaturze od 5°C przez maksymalnie 6 miesięcy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Przygotowanie podbudowy**

W dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej na podbudowie z chudego betonu, zgodnie z SST D-04.06.01 „Podbudowa z chudego betonu”.

#### **5.3. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni z kostki kamiennej przewidziano krawężniki betonowe wg SST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

#### **5.4. Podsypka**

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

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej SST oraz z PN-S-96026 [12].

Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i SST.

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

#### **5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej**

##### **5.5.1. Układanie kostki rzędowej**

Kostkę rzędową układa się w rzędy poprzeczne prostopadłe do osi drogi.

##### **5.5.3. Szczeliny dylatacyjne**

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

Przy układaniu nawierzchni z kostki na podbudowie betonowej - na podsypce cementowo-żwirowej z zalaniem spoin zaprawą epoksydową, szczeliny dylatacyjne warstwy jezdni należy wykonywać nad szczelinami podbudowy. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

#### 5.5.4. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej i cementowo-żwirowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^{\circ}\text{C}$  lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$  lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do  $+5^{\circ}\text{C}$ , a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251 [6].

#### 5.5.5. Ubijanie kostki

Kostkę na podsypce żwirowo-cementowej przy wypełnianiu spoin zaprawą epoksydową, należy ubijać dwukrotnie.

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 epoksydową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

#### 5.5.6. Wypełnienie spoin

##### a) Przygotowanie nawierzchni

Powierzchnię ułożonego kamienia należy oczyścić z resztek podsypki, by nie doszło do wymieszania z zaprawą epoksydową. Przed przystąpieniem do spoinowania należy dokładnie oczyścić szczeliny z zanieczyszczeń i tym samym nadać im odpowiednią głębokość zgodnie z pkt.2.8.1. specyfikacji. Można w tym celu użyć sprężonego powietrza.

##### b) Przygotowanie zaprawy epoksydowej

Zaprawa epoksydowa powinna być dostarczana w gotowych opakowaniach odpowiadających proporcjom mieszania kruszywa i żywicy.

Materiał powinien znajdować się w dwóch pojemnikach

- Pojemnik A – zawierający mieszkankę kruszywa i żywicy
- Pojemnik B – zawierający odpowiednią ilość utwardzacza

Zawartość pojemnika B należy przelać do pojemnika A, a następnie dokładnie wymieszać mieszadłem elektrycznym przez około 2 minuty. Następnie całość mieszanki przełożyć do osobnego pojemnika i ponownie mieszać przez około 2 minuty.

Podczas przygotowywania materiału należy zużyć całą zawartość pojemnika A i B. Użycie większej lub mniejszej ilości jednego ze składników może spowodować nie utwardzenie zaprawy.

#### UWAGA:

Materiał należy przechowywać w fabrycznie zamkniętych opakowaniach w warunkach zgodnie z pkt. 4.2.3. Raz otwarte opakowanie należy zużyć od razu.

##### c) Układanie zaprawy epoksydowej

Najniższa dopuszczalna temperatura przy wykonywaniu prac  $+5^{\circ}\text{C}$  mierzona przy podłożu.

Powierzchnię, na której układana będzie spoina należy zwilżyć mgłą wodną używając zraszacza, nie dopuszczając do powstania zastoin wodnych w szczelinach. Odpowiednio przygotowaną zaprawę epoksydową należy zgrubnie układać na zwilżoną powierzchnię za pomocą gumowej pacy lub metalowego zgarniaka, po czym wprowadzić dokładnie zaprawę epoksydową w szczeliny za pomocą średnio twardej miotły. Następnie starannie obmieść nadmiar materiału średnio twardą miotłą. Po upływie około 15 minut nawierzchnię obmieść miękką miotłą i pozostawić do utwardzenia.

#### UWAGA:

Nieusunięte pozostałości spoiny zwiążą się z powierzchnią a ich usunięcie w późniejszym czasie wymaga czyszczenia mechanicznego.

Świeżo zaspoinowana powierzchnia jest ciemniejsza (z bardziej wyrazistym kolorem kamienia) – efekt ten jest naturalny i tymczasowy.

#### 5.6. Pielęgnacja nawierzchni zaspoinowanej zaprawą epoksydową

Świeżo wykonaną zaspoinowaną nawierzchnię należy chronić przed ewentualnymi opadami atmosferycznymi przez okres około 12 godzin. Można w tym celu użyć folii budowlanej.

##### Zalecenia dla użytkowników

- **Eksplatacja** – powierzchnię zaspoinowaną zaprawą epoksydową można obciążać po okresie:

- ruch pieszego – po 12 godzinach \*
- ruch kołowy – po 48 godzinach\*
- ostateczne utwardzenie – po 7 dniach\*

\* pod warunkiem sezonowania w temp. min.  $15^{\circ}\text{C}$ . W temperaturach niższych niż  $15^{\circ}\text{C}$  czas, po którym można obciążać nawierzchnię odpowiednio wydłuży się.

#### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

##### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

##### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100 [8].

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicach 2, 3, 4.

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 przeznaczonych 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 zwykle 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 2.3 do 2.7.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.4.

#### **6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki**

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.5.6,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. od 2.2.2 do 2.2.5,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.5.3.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p. 5.5.

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 wypełnienia spoin**

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.6.

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, oraz sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

### **6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

#### **6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [18].

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### **6.4.2. Spadki poprzeczne**

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

#### **6.4.3. Rzędne wysokościowe**

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

#### **6.4.4. Ukształtowanie osi**

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

#### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

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

#### **6.4.6. Grubość podsypki**

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

#### **6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	- co 20m
2	Rzędne wysokościowe	- j.w.
3	Ukształtowanie osi w planie	- j.w.
4	Szerokość nawierzchni	- j.w.
5	Grubość podsypki	Raz na 400 m <sup>2</sup>

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

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



## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

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

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

## 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-B-11100         | Materiały kamienne. Kostka drogowa   |
| 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 łata.   |
| 19. | PN-B-04500:1985    | Zaprawy budowlane -- Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych  |
| 20. | PN-C-04504:1992    | Analiza chemiczna -- Oznaczanie gęstości produktów chemicznych ciekłych i stałych w postaci proszku                              |
| 21. | PN-EN 12390-8-2009 | Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem  |

### 10.2. Inne dokumenty

- 22. Warunki techniczne. Drogowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.
- 23. Procedura badawcza IBDiM Nr SO-3
- 24. Procedura badawcza IBDiM Nr PB/TB-1/22:2008