

|                    |  |          |
|--------------------|--|----------|
| <i>ST-08.00.00</i> | <i>Nawierzchnia z kostki kamiennej</i> | <i>1</i> |
|--------------------|--|----------|

SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**ST 08.00.00**

**NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**

|              |                                 |   |
|--------------|---------------------------------|---|
| ST –08.00.00 | Nawierzchnia z kostki kamiennej | 2 |
|--------------|---------------------------------|---|

## SPIS TREŚCI

1. WSTĘP
2. MATERIAŁY
3. SPRZĘT
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI
10. PRZEPISY ZWIĄZANE

|             |                                 |   |
|-------------|---------------------------------|---|
| ST-08.00.00 | Nawierzchnia z kostki kamiennej | 3 |
|-------------|---------------------------------|---|

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru **robót drogowych związanych z „Modernizacją drogi gminnej – ulicy Szybowej w Boguszowie-Gorcach”**.

### 1.2. Zakres stosowania ST

Niniejszą specyfikację należy wykorzystać przy przebudowie nawierzchni utwardzonych z kostki kamiennej.

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni kostkowych.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Kamienna kostka drogowa

#### 2.2.1. Klasyfikacja

Kamienna kostka drogowa wg PN-B-11100 jest stosowana do budowy nawierzchni z kostki kamiennej wg PN-S-06100.

Na przedmiotowym zadaniu stosuje się kostkę regularną o kolorystyce wg projektu.

Klasa kostki – I.

Gatunek kostki – I.

Wymiary kostki wg projektu.

### 2.2.2. Wymagania

**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     |
| 2   | Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż           | 0,2          | PN-B-04111     |
| 3   | Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż     | 12           | PN-B-04115     |
| 4   | Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż                                   | 0,5          | PN-B-04101     |
| 5   | Odporność na zamrażanie  | nie bada się | PN-B-04102     |

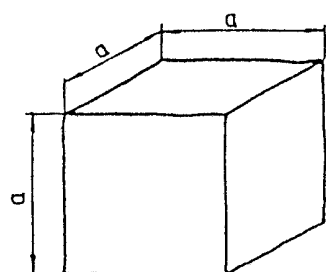
### 2.2.3. Kształt i wymiary kostki regularnej

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześcianu.

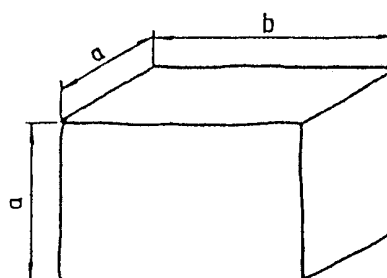
Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia rysunek 1.

A - normalna



B- łącznikowa



Rysunek 1. Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej

**Tablica 2.** Dopuszczalne odchyłki kostki

| Wyszczególnienie  | Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm) |
|---|--|
|   | 1                                      |
| Wymiar a  | $\pm 0,5$                              |
| Wymiar b  | $\pm 0,7$                              |
| Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż | 1,0                                    |
| Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż                       | $\pm 0,4$                              |
| Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż                                | 0,4                                    |
| Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż                       | $\pm 0,4$                              |
| Pęknięcia kostki  | niedopuszczalne                        |

Krawędzie co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż 1/4 wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać połowy wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia któregośkolwiek z naroży kostki gatunku 1:

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

### 2.3. Cement

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701.

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

### 2.4. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712.

Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm.

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

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-B-06712.

|             |                                 |   |
|-------------|---------------------------------|---|
| ST-08.00.00 | Nawierzchnia z kostki kamiennej | 6 |
|-------------|---------------------------------|---|

## **2.5. Woda**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250. Powinna to być woda „odmiany 1”.

## **2.6. Materiał do wypełniania spoin**

Do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej powinien być stosowany miąż kamienno lub zasypka cementowo-piaskowa.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni**

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

- betoniarki, do 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 ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

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

Kostki kamienne i płyty przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę i płyty należy układać na podłodze obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę i płyty należy ustawiać w stosy.

Wysokość stosu lub pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Przygotowanie podbudowy**

|             |                                 |   |
|-------------|---------------------------------|---|
| ST-08.00.00 | Nawierzchnia z kostki kamiennej | 7 |
|-------------|---------------------------------|---|

Warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich ST Podbudowa z tłuczni kamiennego.

### 5.3. Obramowanie nawierzchni

Obramowanie –krawężniki kamienne.

### 5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej i płyt kamiennych należy stosować:

– podsypkę cementowo-piaskową.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej ST oraz z PN-S-96026.

Grubość podsypki – wg projektu.

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

**5.5. Podbudowa betonowa:** wykonać wg ST 05.00.00.

### 5.6. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

#### 5.6.1. Układanie kostki regularnej

Ułożenie kostki wg projektu.

Przed przystąpieniem do układania pola robocze należy skropić wodą.

#### 5.5.2. Szczeliny dylatacyjne i spoiny

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 10 mm.

#### 5.5.3. Warunki przystąpienia do robót

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

#### 5.5.4. Ubijanie kostki

|             |                                 |   |
|-------------|---------------------------------|---|
| ST-08.00.00 | Nawierzchnia z kostki kamiennej | 8 |
|-------------|---------------------------------|---|

Kostkę na podsypce piaskowo-cementowej, 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. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Kostki, które pękają podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Ostatni rząd kostek na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem za pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu.

#### **5.5.5. Wypełnienie spoin**

Wypełnianie spoin przez zamulanie pyłem kamiennym lub zasypką cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- w czasie zamulania pył powinien być obficie polewany wodą, aby wypełnił całkowicie spoiny. Przed wypełnieniem spoin kostkę należy zalać wodą.

#### **5.6. Pielęgnacja nawierzchni**

Nawierzchnia kostkowa, której spoiny zostały wypełnione miałem, można oddać natychmiast do ruchu. Miał podczas ruchu wypełnia spoiny i po kilku dniach pielęgnację nawierzchni można uznać za ukończoną.

#### **5.7. Miejsca szczególne**

W miejscach przejść dla pieszych należy krawężniki obniżyć do wysokości 2-3 cm powyżej poziomu jezdni.

Nawierzchnię i spadki dostosować do poziomu krawężnika.

Przy bramach przejazdowych stosować warunki jak dla przejść dla pieszych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicach ST.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 100 ton kostki i płyt kamiennych.



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

- do badania zwykłego: 40 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 6.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 6, 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 2.

### **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.

#### **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,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. 2,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p. 5.

Ubiecie 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.

### **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.

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,5 cm na dł. 4 m.

#### **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  $\pm 2$  cm.

#### 6.4.4. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać - 1 cm; + 2 cm.

#### 6.4.5. 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                 | w charakterystycznych punktach niwelety                                 |
| 2   | Rzędne wysokościowe               | 10 razy na 500 m <sup>2</sup> i w charakterystycznych punktach niwelety |
| 3   | Ukształtowanie osi w planie       | w charakterystycznych punktach niwelety                                 |
| 4   | Grubość podsypki                  | 10 razy na 500 m <sup>2</sup>   |

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest: m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej nowej.

Jednostką obmiarową jest: m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej z odzysku

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

|             |                                 |    |
|-------------|---------------------------------|----|
| ST-08.00.00 | Nawierzchnia z kostki kamiennej | 11 |
|-------------|---------------------------------|----|

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej nowej obejmuje wykonanie całości robót związanych z ułożeniem kostki, w tym:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów w tym kostki,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podkładu betonowego zgodnie z projektem,
- wykonanie podsypki z zagęszczeniem,
- ułożenie kostki z ubiciem,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wg ST.

Cena m<sup>2</sup> wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej z odzysku obejmuje wykonanie całości robót związanych z ułożeniem kostki, w tym:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie kostki z odzysku i jej przygotowanie do wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podkładu betonowego zgodnie z projektem,
- wykonanie podsypki z zagęszczeniem,
- ułożenie kostki z ubiciem,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wg ST.

## **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

|              |                                 |    |
|--------------|---------------------------------|----|
| ST –08.00.00 | Nawierzchnia z kostki kamiennej | 12 |
|--------------|---------------------------------|----|

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
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 łątą.