

## D-05.03.23 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST), jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy, przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

##### 1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania.

Produkowana

jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z

definicjami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. 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. Betonowa kostka brukowa - wymagania

##### 2.2.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

##### 2.2.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia gólna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2

mm dla kostek o grubości  $\delta$  80 mm.

##### 2.2.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni, stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 80 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju. Tolerancje wymiarowe wynoszą: na długości  $\theta$  3 mm, na szerokości  $\theta$  3 mm, na grubości  $\theta$  5 mm. Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany,

klinkierowy, grafitowy i brązowy.

##### 2.2.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Tablica 1. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp. Cechy Wartość

1 Wytrzymałość na ścislenie po 28 dniach, MPa, co najmniej

a) średnia z sześciu kostek

b) najmniejsza pojedynczej kostki

60

50

2 Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250 [2], %, nie więcej niż 5

3 Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250 [2]:

a) pęknięcia próbki

b) strata masy, %, nie więcej niż

c) obniżenie wytrzymałości na ścislenie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż

brak

5

20

4 Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 [1], mm, nie więcej niż 4

2.3. Materiały do produkcji betonowych kostek brukowych

2.3.1. Do podsypki należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”.

Zaleca

się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-19701 [4].

2.3.2. Kruszywo do betonu powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [3]. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptie laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu.

2.3.3. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [5].

2.3.4. Dodatki do produkcji kostek brukowych stosuje się w postaci plastyfikatora i barwnika, zgodnie z

receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i

większą odporność na niskie temperatury i działanie soli. Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce

trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

### 3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

Urządzenie składa się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety

warstwy kostek na miejsce ich ułożenia. Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną

z tworzywa sztucznego.

### 4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport betonowych kostek brukowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie

specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

### 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. Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych, może stanowić grunt

piaszczysty – rodzimy lub nasypowy o  $WP \geq 35$  [7]

Podłoże gruntowe pod wykonanie kolejnych warstw konstrukcyjnych, powinno być przygotowane zgodnie z

wymogami.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej przeznaczoną dla ruchu pieszego, rowerowego lub niewielkiego ruchu samochodowego, można wykonywać bezpośrednio

na podłożu z gruntu piaszczystego, w uprzednio przygotowanym korycie. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię, powinno być przygotowane zgodnie z wymogami.

5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych, można stosować krawężniki uliczne betonowe wg BN-80/6775-03/04 [6] lub inne typy krawężników, zgodnie z dokumentacją projektową lub zaakceptowane przez Inżyniera.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna D-05.03.23

106

5.4. Podsypka

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Podsypka

powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

#### 5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Z uwagi na różnorodność kształt i kolory produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania

(ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku

poprzecznym

kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię.

Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót □ Ogólne zasady kontroli jakości robót □ podano w SST

„Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót □

Przed przystąpieniem do robót □ Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną wg pkt.2.2 niniejszej SST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi SST.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt 5.3 niniejszej SST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami pkt 5.6 niniejszej SST:

pomiarzenie

szerokości spoin, sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania), sprawdzenie prawidłowości wypełnienia

spoin, sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Nierówności podłużne

Nierówności podłużne nawierzchni, mierzone łatą 4 m, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8], nie powinny przekraczać 0,8 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

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

6.4.3. Niweleta nawierzchni

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

6.4.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni, nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +/- 5 cm.

6.4.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki, nie powinny przekraczać +/- 1,0 cm.

6.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej wymienionych w pkt.6.4.,,

powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót □.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt.6.4, były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna D-05.03.23

## 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. 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 betonowej kostki brukowej.

## 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, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- wykonanie ławy pod krawężniki

Zasady ich odbioru, są określone w D-00.00.00 „Wymagania ogólne”

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. 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 brukowej betonowej obejmuje:

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

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
2. PN-B-06250 Beton zwykły
3. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
4. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
5. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
6. BN-68/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
7. BN-80/6775-03/04

Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni drogi, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża

8. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata