

## **NAWIERZCHNIE BRUKOWANE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki brukowej betonowej w ramach przedsięwzięcia p.n.:

"Wymiana przyłączy wodociągowych do budynków przy ulicach Sobieskiego i Plaka w Wojkowicach z włączeniem do nowej sieci wodociągowej".

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót ujętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z kostki brukowej betonowej na:

- chodnikach,
  - wjazdach indywidualnych,
- w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

#### **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, aktami prawnymi i normatywnymi.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest zobowiązany do znajomości aktualnego prawa (ustawy, rozporządzenia) i stosowania się do niego w trakcie robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera.

Za zgodą Inżyniera dla części wjazdów indywidualnych Wykonawca może ułożyć nawierzchnię z kostki brukowej kamiennej pochodzącej z rozbiórek miejscowych.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Wszystkie materiały użyte do robót powinny pochodzić, ze źródeł uzgodnionych z Inżynierem i spełniać jego wymagania oraz STWiORB.

Powinny posiadać certyfikat zgodności z aprobatą techniczną lub normą PN, PN-EN i być dopuszczone do obrotu jako wyrób budowlany.

#### **2.2. Betonowa kostka brukowa - wymagania**

##### **2.2.1 Aprobata techniczna, wymagania**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest aprobata techniczna określająca wymagania dla wyrobu zgodnie z normą PN-EN 1338:2005.

Wymagania dla brukowej kostki kamiennej określa norma PN-EN 1342:2003.

##### **2.2.2. Wygląd zewnętrzny**

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać:

- 2 mm, dla kostek o grubości  $\square$  80 mm

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

---

Tolerancje wymiarowe dla kostek grubości 6 i 8 cm wynoszą:

- na długości           □ 3 mm,
- na szerokości       □ 3 mm,
- na grubości           □ 5 mm.

Kolory kostek do zastosowania to: szary, dla jezdni, chodników i czerwony dla wjazdów indywidualnych.

Kształt kostek i fakturę nawierzchni Wykonawca uzgodni z Inżynierem.

#### **2.2.4. Wytrzymałość na ściskanie**

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach /średnio z 6-ciu kostek/ nie powinna być mniejsza niż 50 MPa.

#### **2.2.5. Nasiąkliwość**

Nasiąkliwość kostek betonowych powinna wynosić nie więcej niż 5 %.

#### **2.2.6. Odporność na działanie mrozu**

Odporność na działanie mrozu po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbek jest wystarczająca, jeżeli:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- strata masy nie przekracza 5 %,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %.

#### **2.2.7. Ścieralność**

Ścieralność kostek betonowych określona na tarczy Boehmego powinna wynosić nie więcej niż 3,5 mm.

#### **2.2.8. Składowanie kostek**

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### **2.3. Materiały na podsypkę cementowo - piaskową**

Piasek na podsypkę powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620, a użyty cement normie PN-EN 197-1, klasa 32,5. Woda użyta do zwilżania podsypki powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. 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.

Urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wymiatania piasku w szczeliny zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach.

Sprzęt użyty do robót winien być uzgodniony z Inżynierem.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport betonowych kostek brukowych**

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe układane są warstwowo na palecie.

Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 R, 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. Podbudowa - podłoże**

---

Podbudowę stanowi warstwa kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB „Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie”.

### **5.2. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni z betonowych kostek brukowych stosować krawężniki betonowe i obrzeża zgodnie z warunkami określonymi w STWiORB. Elementy ulic.

### **5.3. Podsypka**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową nawierzchnię z betonowej kostki brukowej należy układać na podsypce cementowo – piaskowej 1:4. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### **5.4. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Kształt i kolor kształtek powinien być zgodny z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i uzgodniony z Inżynierem.

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 zagęszczenia podsypka ulega dogęszczeniu.

Dopuszczalne odchylenie wysokości pomiędzy płaszczyznami sąsiadujących dwóch kostek nie może przekraczać 2 mm.

Elementy betonowe na lukach należy tak układać, aby spoiny rozszerzały się wachlarzowo, jednak nie były szersze niż 9 mm. Po ułożeniu kostki, spoiny należy zamulić piaskiem na pełną grubość elementu.

Ułożoną nawierzchnię należy zagęścić wibratorami płytowymi z osłoną gumową

lub z tworzywa sztucznego. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi niższej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić spoiny piaskiem i zamieść nawierzchnię.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną na wyrób.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wytrzymałości wyrobu na ściskanie.

### **6.2. Badania w czasie robót**

#### **6.2.1. Badania materiałów**

Kontrola materiałów polega na sprawdzeniu:

a)kostki betonowe:

- wygląd zewnętrzny – przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych – j.w.

- kształt i wymiar

- wytrzymałość na ściskanie na całych kostkach – 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych

- nasiąkliwość na całych kostkach – 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych

- odporność elementów na działanie mrozu – w przypadkach wątpliwych

- ścieralność na tarczy Boehmego – 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych

b)materiały do podsypek i wypełnienia spoin

- właściwości cementu klasy 32,5 – zgodność jego właściwości podanych w deklaracji producenta z wymaganiami odpowiednich norm

- kruszywa, piasek: uziarnienie, zawartość zanieczyszczeń obcych, zawartość pyłów mineralnych, zawartość zanieczyszczeń organicznych – 1. raz przed przystąpieniem do robót dla partii nie większej niż 1500 Mg i każdorazowo przy zmianie źródła dostaw.

#### **6.2.2. Sprawdzenie podłoża**

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu jego zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi STWiORB.

Dla podłoża dopuszczalne tolerancje wynoszą:

-dla głębokości koryta:

-o szerokości do 3 m - □ 1 cm

---

---

-o szerokości powyżej 3 m - □ 2 cm  
-dla szerokości koryta - □ 5 cm.  
Zagęszczenie lub nośność koryta należy badać w dwóch punktach na każdej dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż 1 raz na 50m ciągu.

#### 6.2.3. Sprawdzenie podbudowy

Sprawdzenie podbudowy polega na stwierdzeniu jej zgodności z Dokumentacją Projektową i z wymaganiami określonymi w STWiORB.

#### 6.2.4. Sprawdzanie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z Dokumentacją Projektową.

#### 6.2.5. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową poprzez:

- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości dogęszczenia,
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń i kolor nawierzchni jest zachowany.

### 6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.3.1. Równość podłużna

Równość podłużną nawierzchni należy sprawdzić łąką lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 nierówności nie powinny przekraczać 8 mm.

#### 6.3.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją □ 0,5 %.

#### 6.3.3. Niweleta nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać □ 1 cm.

#### 6.3.4. Szerokość nawierzchni

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

#### 6.3.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać □ 1,0 cm.

### 6.4. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt. 6.3 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.3 były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. 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

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

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
-

- wykonanie podsypki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Cena jednostki obmiarowej

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót i jego utrzymanie,
- przygotowanie podłoża,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i dogęszczenie nawierzchni,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w STWiORB.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- PN-EN 1338:2005 Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
- PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zapraw.
- PN-EN 197-1:2002/A1:2005 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1).
- PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-EN 933-8:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego.
- PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 14157:2005 (U) Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.
- BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
- PN-EN 1342:2003 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni. Wymagania i metody badań.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.