

# **WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

## **D.05.03.01.**

### **NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**

**SPIS TREŚCI****1. WSTĘP**

- 1.1. Przedmiot WWiORB
- 1.2. Określenia podstawowe
- 1.3. Wymagania ogólne dotyczące robót

**2. MATERIAŁY**

- 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów
- 2.2. Rodzaje wyrobów i materiałów

**3. SPRZĘT**

- 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu
- 3.2. Sprzęt do wykonania robót

**4. TRANSPORT**

- 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu
- 4.2. Transport wyrobów i materiałów

**5. WYKONANIE ROBÓT**

- 5.1. Zakres wykonywanych robót

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót
- 6.3. Badania w czasie robót
- 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.

**7. OBMIAR ROBÓT****8. ODBIÓR ROBÓT****9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## **D-05.03.01. NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot WWiORB**

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wytyczne do przygotowania przez Wykonawcę Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dla robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z kostki kamiennej w związku z tematem : **Rozbudowa drogi gminnej nr 040275C i 040276C ul. Osikowa w Świerkocinie.**

#### **1.2. Określenie podstawowe**

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

**1.2.3** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **1.3 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, WWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **2.2.Rodzaje wyrobów i materiałów**

**2.2.1.** Kostka brukowa z kamienia naturalnego obrabianego (rzędowa) wg PN-EN 1342 spełniająca poniższe wymagania.

**Tabela 1.** Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.			według
<b>Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni</b>			
1	między dwiema powierzchniami ciosanymi	$\pm 15$ mm	PN-EN 1342
2	między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	$\pm 10$ mm	PN-EN 1342
3	między dwiema powierzchniami obrabianymi	$\pm 5$ mm	PN-EN 1342
<b>Odchyłki od nominalnej grubości</b>		Klasa T2	
4	między dwiema powierzchniami ciosanymi	$\pm 15$ mm	PN-EN 1342
5	między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	$\pm 10$ mm	PN-EN 1342
6	między dwiema powierzchniami obrabianymi	$\pm 5$ mm	PN-EN 1342
<b>Odchyłki od nierówności powierzchni kostki ciosanej lub z grubą fakturą</b>			
7	ciosana	5 mm	PN-EN 1342
8	obrabiana	3 mm	PN-EN 1342
<b>Odporność na zamrażanie/rozmarzanie</b>		Klasa F1	
9	Wymaganie	Odporne ( $\leq 20\%$ zmiany wytrzymałości na ściskanie)	PN-EN 12371
10	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	PN-EN 1926
11	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-EN 13755
12	Wytrzymałość na ścieranie max	25 mm	PN-EN 1342 Zał. B

Producent powinien deklarować odporność na ścieranie jako maksymalna przewidywaną wartość w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1342. Jeżeli właściwość ta jest nieokreślana to należy to odnotować.

Uznaje się, że kostki brukowe z grubą fakturą powierzchni oraz z powierzchnią ciosaną mają zadawalającą odporność na poślizg.

### 2.2.2 Kruszywo na podsypkę i do zaprawy

Na podsypkę należy stosować kruszywo naturalne 0/2, odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620, kat. G<sub>F</sub>80 i f<sub>7</sub>.

Do pielęgnacji nawierzchni – należy użyć grunt piaszczysty.

Do zaprawy należy stosować kruszywo 0/2 wg PN-EN 12620 kat 2 może zawierać do 5% pyłów (ziarna pon. 0,063%).

### 2.2.3. Cement

Na podsypkę cementową – kruszywową i do wypełnienia spoin należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1:2002.

Badanie cementu należy wykonać zgodnie z PN-EN 196. W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:

- wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1,
- czasu wiązania wg PN-EN 196-2,
- stałości objętości według PN-EN 196-3.

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować

za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

#### **2.2.4. Woda**

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 1008.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- betoniarką - do wytwarzania oraz przygotowania podsypki cementowo-kruszywowej,
- ubijakami ręcznymi mechanicznymi, do ubijania kostki,
- wibratorami płytowymi i lekkim walcami wibracyjnymi, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w WWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

#### **4.2.Transport wyrobów i materiałów**

Kostka drogowa przewożona może być dowolnymi środkami transportu.

Kruszywo przewożone będzie dowolnymi środkami transportu samowyładowczego. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniem się między sobą.

Cement przewożony będzie środkami transportu przeznaczonymi do przewożenia tego typu wyrobów.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **5.1. Zakres wykonywanych robót**

**5.1.1.** Zakup i transport wyrobów oraz materiałów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do wykonania powyższych robót. Źródła pozyskania muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

**5.1.2** Oznakowanie prowadzonych robót.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Projektem organizacji ruchu na czas budowy”

**5.1.3.** Wytyczenie sytuacyjno- wysokościowe robót

Wyznaczenie dodatkowych punktów sytuacyjno-wysokościowych niezbędnych do prawidłowego wykonania robót dokona Wykonawca w oparciu o zastabilizowaną sieć punktów.

**5.1.4.** Przygotowanie podłoża

Nawierzchnię z kostki kamiennej należy wykonać na pierścieniach wewnętrznych rond i układać na podsypce kruszywowo-cementowej oraz podbudowie z mieszanki niezwiązanej według WWiORB D.04.04.02 i Dokumentacji Projektowej.

**5.1.5.** Wykonanie podsypki cementowo-kruszywowej

Podsypkę należy wykonać z mieszanki o wytrzymałości na ściskanie  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu na podbudowie przygotowanej mieszanki cementowo-kruszywowej.

### 5.1.6. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej rzędowej.

#### a) układanie kostki rzędowej

Roboty związane z układaniem kostki wykonane będą ręcznie.

Szerokość spoin między kostkami oraz między kostkami i krawężnikami nie powinna przekraczać 10 mm. Konieczne jest zatem odpowiednie docinanie kostek usytuowanych przy krawężnikach i szczelinach dylatacyjnych. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o  $\frac{1}{4}$  szerokości kostki. Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym

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

#### b) szczeliny dylatacyjne

Szczeliny poprzeczne należy co 10 m.

Szerokość szczeliny powinna wynosić 8-12 mm.

Szczeliny należy wypełnić na całej wysokości kostki zalewą drogową.

#### c) warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo - kruszywowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia wynosi minimum  $+5^{\circ}\text{C}$ .

Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo - kruszywowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

#### d) ubijanie kostki

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

Drugie ubicie powinno być zakończone przed początkiem wiązania cementu w podsypce i zaprawie spoin.

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.

#### e) wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-kruszywową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom wg pkt. 2.2.2,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt. 2.2.3,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą powinna wynosić min 7 cm,
- zaprawa powinna wypełnić całkowicie tę głębokość spoiny i tworzyć monolit z kostką.

#### f) pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stałej wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć gruntem piaszczystym i utrzymywać w stałej wilgotności przez okres 7 dni. Po upływie od 2 do 3 tygodni, w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z gruntu piaszczystego i można oddać do ruchu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wyrobów przeznaczonych do wbudowania.

Badania kostki na etapie akceptacji do robót wykonuje laboratorium akceptowane przez Inżyniera.

## **6.3. Badania w czasie robót**

### **6.3.1. Sprawdzenie podsypki**

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiom określonym w pkt. 5.1.5.

### **6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki polega na:**

- zmierzeniu szerokości spoin i sprawdzeniu zgodności pkt. 5.1.5 e,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z pkt. 5.1.5 b.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg pkt. 5.1.5.

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 pkt. 5.1.5 e.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w dwóch dowolnie obranych miejscach na każdym pierścieniu przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm

i zmierzenie głębokości wypełniania spoin zaprawą oraz przez sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

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

### **6.4.1. Równość**

Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-ro metrową łatą lub planografem, co 10 m, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 7 mm.

### **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  $\pm 1$ cm.

### **6.4.4. Ukształtowanie krawędzi**

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

### **6.4.5. Szerokość nawierzchni**

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

### **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 2.

**Tablica 2.** Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	1 raz na 1 wyspę kanalizującą ruch, na poszerzenie pierścień ronda i
2	Rzędne wysokościowe	1 raz na 1 wyspę kanalizującą ruch, na poszerzenie 10 m krawędzie rond i co
3	Szerokość nawierzchni	1 raz na 1 wyspę kanalizującą ruch, na poszerzenie pierścień ronda i
4	Grubość podsypki	1 raz na 1 wyspę kanalizującą ruch, na poszerzenie pierścień ronda i

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w WWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Roboty związane z wykonaniem podsypki jako roboty podlegające zakryciu należy poddać odbiorowi zgodnie z WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.2.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano WWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-04110	Materiały kamienne. Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych
PN-EN13139	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
PN-EN197-1	Cement
PN-S-06100	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
PN-S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
BN-69/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.