

# **SPECYFIKACJA TECHNICZNA**

**D.05.03.01**

**45233000-9**

**NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ**  
**CPV: Roboty w zakresie konstruowania,**  
**fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni**  
**autostrad, dróg**



## 1. Wstęp

### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu nawierzchni z kostki kamiennej w ramach realizacji zadania pn. „Budowa ścieżki pieszo - rowerowej oraz rowerowej przy drodze powiatowej nr 2521G Człuchów - Polnica - droga wojewódzka nr 212 (granica powiatu)”.

### 1.2. Zakres stosowania ST

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

### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej i obejmują:

- wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej spoinowanej piaskiem kwarcowym na bazie żywic reaktywnych, gr 16 cm, na podsypce kruszywowo cementowej, gr. 3 cm (zatoki autobusowe).

### 1.4. Określenie podstawowe

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

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

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

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

## 2. Wyroby budowlane (materiały)

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące wyrobów

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 2.2. Rodzaje wyrobów

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

Powierzchnia dolna ciosana a pozostałe obrobione

Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni

- między obrobioną a ciosaną  $\pm 10$  mm

- między obrobionymi  $\pm 5$  mm

Odchyłki od nominalnej grubości dla klasy T2

- między powierzchnią obrobioną a ciosaną  $\pm 10$  mm

- między powierzchniami obrobionymi  $\pm 5$  mm

Odchyłki od prostopadłości powierzchni bacznej ma 15 mm

Nierówności powierzchni innych niż dolne max 3 mm, a dolnych max 5 mm

Odporność na zamrażanie/rozmarzanie klasa F1  $\leq 20\%$  zmiany

Wytrzymałość na ściskanie 160 MPa

Wytrzymałość na ścieranie max 25 mm

---

Odporność na poślizg nie jest określana.

#### **2.2.2. Podsypka cementowo – piaskowa**

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać jako cementowo - piaskową w proporcji 1:4.

#### **2.2.3. Zaprawa cementowo-piaskowa do wypełnienia spoin między kostkami:**

- cement portlandzki klasy 32,5 - odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1,
- piasek - należy stosować drobny, ostry piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620,
- woda - należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN-1008 „Woda zarobowa do betonu”. Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

### **3. Sprzęt**

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

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

#### **4.2. Transport wyrobów (materiałów)**

**4.2.1.** Kostka drogowa- przewożona może być dowolnymi środkami transportu.

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

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

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót.**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

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

**5.2.2** Oznakowanie prowadzonych robót.

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

---

**5.2.3. Wytyczenie sytuacyjno- wysokościowe robót**

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

**5.2.4. Przygotowanie podłoża**

Nawierzchnię z kostki kamiennej należy układać na podbudowie z chudego betonu według ST D.04.06.01 i dokumentacji.

**5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-kruszywowej**

Podsypkę należy wykonać z mieszanki o współczynniku wodno-cementowym od 0,20 do 0,25 i 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.

**5.2.6. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej rzędowej.****a) układanie kostki rzędowej**

Roboty związane z układaniem kostki wykonane będzie ręcznie.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 10 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o  $\frac{1}{4}$  szerokości kostki.

**b) szczeliny dylatacyjne**

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach a poprzeczne co 10 m.

Szerokość szczeliny powinna wynosić 8-12 mm.

Szczeliny należy wypełnić na całej wysokości kostki bitumiczną masą zalewową.

**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.

**e) wypełnienie spoin**

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

- kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom wg pkt. 2.2.3,
- 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 długość 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 piaskiem 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 piasku i można oddać do ruchu.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 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. 5.2.5.

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

- zmierzeniu szerokości spoin i sprawdzeniu zgodności pkt. 5.2.5 e,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z pkt. 5.2.5 b.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg pkt. 5.2.5.

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. 5.2.5 e.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w dwóch dowolnie obranych miejscach na każdej zatoce 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  $\pm 1\text{cm}$ .

#### 6.4.4. Ukształtowanie krawędzi

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

#### 6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $+5\text{cm}$ .

#### 6.4.6. Grubość podsypki

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

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

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

### 7. Obmiar robót

#### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

#### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest  $\text{m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

W/w jednostka uwzględnia elementy składowe robót obmierzane według innych jednostek.

### 8. Odbiór robót

#### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST 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 ST D-M.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 ST D-M.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność za  $m^2$  ułożonej nawierzchni z kostki należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i oceny jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

Zgodnie z dokumentacją Projektową należy wykonać:

- wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej nieregularnej spoinowanej piaskiem kwarcowym na bazie żywic reaktywnych, gr 16 cm, na podsypce kruszywowo cementowej, gr. 3 cm (zatoka autobusowa).

### 9.2. Cena jednostki płatności

Cena wykonania 1  $m^2$  nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie wyrobów budowlanych i materiałów,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych składników produkcji,
- wykonanie podsypki cementowo - piaskowej o grubości 3 cm,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin zaprawą cementowo- piaskową,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odpowiednie przycięcie kostek,
- wykonanie szczelin dylatacyjnych z ich wypełnieniem,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

## 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 łata.