

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**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 STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonywaniu nawierzchni z kostki kamiennej dla zadania „Budowa i rozbudowę drogi wojewódzkiej nr 682 na odcinku Łapy – Markowszczyzna”.

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

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

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

- Wykonanie nawierzchni z kostki granitowej obrabianej; gr. 18 cm na podłożu z betonu na mokro klasy C30/37 gr. 10 cm z wypełnieniem spoin mieszanką żywicy - na podłożu G1: zatoki autobusowe, pierścienie rond.

### **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 STWiORB 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, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

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

## **2. Wyroby budowlane i materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów i materiałów podano w STWiORB 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.

---

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 prostokątności powierzchni bocznej max 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 Kruszywo 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. Beton**

Pod nawierzchnię z kostki należy stosować beton klasy C30/37 wg PN-EN 12620 grubości 10 cm.

### **2.2.4. Woda**

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-EN 12620. Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

### **2.2.5. Spoiny**

Do wypełnienia spoin na zatokach stosować mieszankę żywicy epoksydowej z piaskiem kwarcowym o wytrzymałości na ściskanie  $\geq 40$  MPa i odporności na działanie mrozu co najmniej F150 spełniająca wymagania aprobaty technicznej.

Spoina musi posiadać ważną aprobatę techniczną wydana przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub Instytut Techniki Budowlanej. Spoina z żywicy ma być przepuszczalna dla wody, nienasiąkliwa i całkowicie rozbieralna.

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach musi być nie mniejsza niż 40 MPa.

Wytrzymałość na zginanie musi być większa niż 8 MPa.

Skurcz po 28 dniach sezonowania nie większy niż 0,650 mm/m.

Stopień mrozoodporności F150 – brak uszkodzeń.

## **3. Sprzęt**

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

---

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

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

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- 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 transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport wyrobów i 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 STWiORB 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.** Wytczenie 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 na pierścieniach wewnętrznych rond należy układać na podbudowie z betonu cementowego według ST D. 04.06.01 i dokumentacji.

#### **5.2.5. Wykonanie podbetonu**

Podbeton należy wykonać z mieszanki z mieszanki związanej cementem C30/37..

Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu mieszanki na przygotowanej podbudowie.

#### **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 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 ¼ 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 zalewą drogową.

##### **c) warunki przystąpienia do robót**

Kostkę betonie klasy C30/37 można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia wynosi minimum + 5°C.

Świeżo wykonaną nawierzchnię z betonu klasy C30/37 należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

##### **d) ubijanie kostki**

Kostkę na betonie przy wypełnieniu spoin żywicą, 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 do betonu klasy C30/37.

e) wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin żywicą epoksydową z piaskiem kwarcowym wykonać do 2/3 wysokości kostki kamiennej.

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 STWiORB 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. 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.

#### **6.3.2. 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 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. 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 i pierścień ronda
2	Rzędne wysokościowe	1 raz na 1 zatokę, na poszerzenie i co 10 m krawędzi pierścieni rond
3	Szerokość nawierzchni	1 raz na 1 zatokę i pierścień ronda
4	Grubość podbetonu	1 raz na 1 zatokę i pierścień ronda



## **7. Obmiar robót**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest **m<sup>2</sup>** (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

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

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Roboty związane z wykonaniem podbudowy jako roboty podlegające zakryciu należy poddać odbiorowi zgodnie z STWiORB 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<sup>2</sup>** ułożonej nawierzchni z kostki należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości użytych wyrobów i oceny jakości wykonanych robót na podstawie wyników pomiarów i badań.

### **9.2. Cena jednostki płatności**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> 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 podbetonu grubości 10 cm,
  - ułożenie i ubicie kostki,
  - wypełnienie spoin,
  - pielęgnację nawierzchni,
  - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
  - odpowiednie przycięcie kostek,
-

- wykonanie szczelin dylatacyjnych z ich wypełnieniem,
- koszt odpadów i ubytków materiałowych,
- koszt robót tymczasowych, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- koszt prac tymczasowych, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.,
- 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.