

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANÝCH**

**D.05.03.01**  
**45233000-9**

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

## **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 rozbudowa drogi wojewódzkiej nr 676 wraz z drogowymi obiektami inżynierskimi i niezbędną infrastrukturą techniczną na odcinku Białystok - Supraśl wraz z obejściem m. Ogrodniczki i m. Krasne”.

## **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 - zatoki autobusowe, wybrukowania, 3-pas, pierścień ronda

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

### **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 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.  |