

## **D-05.00.00 NAWIERZCHNIE**

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

#### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej w związku z rozbudową ciągu dróg powiatowych w Zduńskiej Woli, ulice: Jodłowa, Staszica.

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

Szczegółowa specyfikacja techniczna powinna być stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.1.

##### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej zgodnie z Programem Funkcjonalno-Użytkowym (PFU) oraz Dokumentacją Projektową.

Zakres rzeczowy obejmuje:

- wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej granitowej szarej 15/17 cm na podsypce cementowo-piaskowej grubości 3 cm – pierścień przejezdny ronda,
- **wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej granitowej szarej 8/11 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grubości 3 cm – pas rozdziału.**

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.1. Nawierzchnia twarda ulepszona** - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

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

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Niezbędne dane istotne z punktu widzenia:

- organizacji robót budowlanych;
  - zabezpieczenia interesu osób trzecich;
  - ochrony środowiska;
  - warunków bezpieczeństwa pracy;
  - zaplecza dla potrzeb Wykonawcy;
  - warunków organizacji ruchu;
  - zabezpieczenia chodników i jezdni,
- podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Poszczególne rodzaje materiałów powinny pochodzić ze źródeł zatwierdzonych przez Inżyniera. W przypadku zmiany pochodzenia materiału należy, po wykonaniu odpowiednich badań, wyniki materiałów od nowego producenta/dostawcy przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

##### **2.2. Kostka granitowa**



## Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 2.2.1. Wymiary kostki granitowej i grubość

Należy zastosować kostkę granitową o wymiarach **8/11 cm** oraz 15/17 cm.

Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni elementu, zmierzonych zgodnie z A.2 (PN-EN 1342), powinny odpowiadać wartościom  $\pm 15$  mm (między dwiema powierzchniami ciosanymi).

Odchyłki od wymiaru nominalnego grubości, mierzone zgodnie z A.2, powinny odpowiadać wartościom  $\pm 15$  mm (między dwiema powierzchniami ciosanymi).

### 2.2.2. Podcinanie boków ciosanych

Odchyłka od prostokątności powierzchni bocznej, mierzonej zgodnie z A.3 (PN-EN 1342), nie powinna przekraczać 15 mm w odniesieniu do powierzchni.

### 2.2.3. Nierówności powierzchni kostki

Wgłębienia i wypukłości na powierzchni, mierzone zgodnie z A.2, nie powinny przekraczać 5 mm.

### 2.2.4. Odporność na zamrażanie/rozmrażanie

Odporność kamienia na zamrażanie/rozmrażanie należy wykonać wg EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48. Badanie wykonuje się w celu ustalenia wpływu cykli zamrażania/odmrażania na właściwości użytkowe (EN 1926 wytrzymałość na ściskanie).

**Tablica 5. Odporność na zamrażanie/rozmrażanie**

Klasa	Klasa 1
Oznaczenie znakiem	F1
Wymaganie	Odporne ( $\leq 20\%$ zmiany wytrzymałości na ściskanie)

### 2.2.5. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie należy badać jako minimalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania zgodnie z EN 1926.

### 2.3. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08.

### 2.4. Piasek

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać normie PN-EN 12620.

Należy zastosować piasek o uziarnieniu kategoria Gr80 oraz zawartości pyłów kategoria f<sub>7</sub>.

### 2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Badania wody należy wykonywać:

w przypadku nowego źródła poboru wody,

w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Używany sprzęt powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy, PZJ i warunkami określonymi w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym,
- każdy inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.



## **4.2. Transport materiałów**

### **4.2.1. Transport kostek kamiennych**

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Kostkę regularną należy układać na podłożu obok siebie tak, aby wypełniła całą powierzchnię środka transportowego. Na tak ułożonej warstwie należy bezpośrednio układać następne warstwy.

Kostkę regularną należy ustawiać w stosy.

Wysokość stosu lub przyzmu nie powinna przekraczać 1 m.

### **4.2.2. Transport kruszywa**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii i Organizacji Robót oraz Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### **5.2. Przygotowanie podbudowy**

Podłożem pod nawierzchnię z kostki jest podbudowa z mieszanki kruszywa łamanego niezwiązanego.

Podbudowa powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w STWiORB D.04.04.02.

### **5.3. Podosypka**

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej stosuje się podsypkę cementowo – piaskową.

Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej STWiORB.

Grubość podsypki powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

### **5.4. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej regularnej**

Deseń nawierzchni z kostki regularnej powinien być dostosowany do wymiarów kostki. Kostki powinny być układane w rzędy poprzeczne. Układanie kostek przy krawężnikach wymaga stosowania kostek regularnych łącznikowych dla uzyskania mijania się spoin w kierunku podłużnym.

### **5.5. Szczeliny dylatacyjne**

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na zaprawie cementowej w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.

### **5.6. Warunki przystąpienia do Robót**

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia wynosi  $+5^{\circ}\text{C}$  lub więcej. Nie należy układać kostki w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$  lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do  $+5^{\circ}\text{C}$ , a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

#### **5.6.1. Ubijanie kostki**

Sposób ubijania kostki powinien być dostosowany do rodzaju podsypki oraz materiału do wypełnienia spoin.

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, 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 cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

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.

#### **5.6.2. Wypełnienie spoin**

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



## Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 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,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

### 5.6.3. Pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione zaprawą cementowo-piaskową 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 STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do Robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg STWiORB.

Badanie obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w pkt. 2.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie 40 sztuk.

Badania należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy.

Partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzeń równa lub mniejsza od 4.

W przypadku, gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wg pkt 2.

### 6.3. Badania w czasie Robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami określonymi w p. 5.3.

#### 6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z p. 5.6.2.
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg p. 2.
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych zgodnie z p.5.5.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrывkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg p.5.6.

Ubicie kostki sprawdza się przez swobodne jednokrotne opuszczenie z wysokości 15 cm ubijaka o masie 25kg na poszczególne kostki. Pod wpływem takiego uderzenia osiadanie kostek nie powinno być dostrzegalne.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p.5.6.2.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się, co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach dla każdej zatoki/pierścienia przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą oraz przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata, zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 0,5 cm.

#### 6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,2\%$ .



## Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

### 6.4.3. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

### 6.4.4. Ukształtowanie osi

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

### 6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

### 6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 5.

**Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	-
2	Rzędne wysokościowe	2 razy na pas rozdziału, 10 razy na 1 km i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Szerokość nawierzchni	-
4	Grubość podsypki	2 razy na pas rozdziału, 10 razy na 1 km

### 6.5. Roboty nie spełniające wymagań

Postępowanie z robotami niespełniającymi wymagań określono w STWiORB DM.00.00.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Nie dotyczy.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Roboty podlegające odbiorowi według zasad określonych w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

### 8.2. Dokumenty do odbioru robót

Do odbioru częściowego lub końcowego robót należy przedłożyć odbierającemu dokumenty zgodne z STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące płatności

Ogólne zasady dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB DM 00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla zaprojektowania i wykonania robót objętych zamówieniem obowiązują odpowiednie przepisy prawa wymienione w punkcie 2 części informacyjnej Programu funkcjonalno-użytkowego „Przepisy prawa”.

### 10.1. Normy

PN-EN 12371	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczenie mrozoodporności
PN-EN 1926	Metody badań kamienia naturalnego. Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
PN-EN 197-1	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
BN-69/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-74/6771-04	Drogi samochodowe. Masa zalewowa
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym



