

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA  
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.02  
45233000-9**

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



## **1. Wstęp**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z płyt granitowych w związku z „Przebudowa ulic w Otmuchowie: Etap II- Rynek w Otmuchowie wraz z odcinkiem ulicy Nyskiej (tj. od Wieży Bramy Nyskiej tzw. Wróbla do skrzyżowania z ulicą Smolenia) i Mickiewicza, ulicą Zamkową, Smolenia, Szkolną”

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

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu 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 kamienia polnego i obejmują:

- wykonanie nawierzchni z płyt granitowych o wymiarach 60x60, grubości 8 cm

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Płyty kamienne – elementy płytowe z kamienia naturalnego obcięte do określonych wymiarów i kształtu oraz mające odpowiednią fakturę powierzchni przeznaczone do wykonania nawierzchni.

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 D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Płyty granitowe**

#### **2.2.1. Właściwości**

Zastosowano płyty kamienne granitowe o grubości 8cm i o wymiarach zmiennych w kolorze szarym. Faktura płyt powinna być promieniowana lub groszkowana. Płyty powinny odpowiadać wymaganiom BN-86/6747-06.

### 2.2.2. Wymagania

Warunkiem dopuszczenia do stosowania kamiennych płyt granitowych w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej. Nie dopuszcza się do stosowania kamiennych płyt granitowych w przypadku których stwierdza się wady i uszkodzenia – w szczególności uszczerbienia krawędzi płyt. Każdy taki element należy wymienić na element nieuszkodzony.

Surowcem do wyrobu płyt kamiennych jest granit. Cechy fizykomechaniczne płyt kamiennych podaje tablica 1. Dopuszczalne wady płyt kamiennych podaje tablica 2.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	cechy	Płyty kamienne z:		
		granitu	sjenitu	piaskowca
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie nasycenia wodą MPa, nie mniej niż	100	100	51
2	Wytrzymałość na ściskanie po badaniu mrozoodporności, MPa, nie mniej niż	80	80	45
3	Ścieralność na tarczy Bohemego w stanie nasycenia wodą, cm, nie więcej niż	0,75	0,75	1.0
4	Nasiąkliwość wodą %, nie więcej niż	0,5	0,5	5,0
5	Odporność na zamarzanie w cyklach, nie więcej niż	25	25	25
6	Odporność na działanie niszczącej atmosfery przemysłowej w środowisku o zawartości SO <sub>2</sub> , w mg/m <sup>3</sup>	Od 10 do 200		Od 0,5 do 10

### 2.2.3. Składowanie płyt

Płyty kamienne winny być składowane na podłożu wyrównanym i odwodnionym. Płyty powinny być posegregowane wg rodzajów, odmian, typów i wymiarów. Płyty prostokątne powinny być ustawione na jednym z dłuższych boków, powierzchniami obrobionymi do siebie. Płyty należy ustawiać na podkładkach drewnianych i zabezpieczyć krawędzie przed uszkodzeniem przekładkami.

## 2.3. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [3]. Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z BN-88/6731-08 [6].

## 2.4. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-B-06712 [2]. Na podsypkę stosuje się zaprawę cementowo-piaskową o frakcji od 0 do 4 mm. Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowopiaskowej nie może przekraczać 3%, a na podsypkę żwirową - 8%. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji). Pozostałe wymagania i badania wg PN-B-06712 [2]. Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej winien odpowiadać wymogom określonym w normie PN-B-06711 [1].

## 2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [4]. Powinna to być woda „odmiany 1”. 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. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z płyt kamiennych**

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z płyt kamiennych (granitowych) powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

##### **4.2.1. Transport płyt kamiennych**

Płyty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem i uszkodzeniami w trakcie transportu

##### **4.2.2. Transport kruszywa**

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## **5.2. Przygotowanie podbudowy**

W dokumentacji projektowej przewidziano wykonanie nawierzchni z płyt kamiennych na podbudowie z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie bądź chudego betonu (podbudowa zasadnicza) przy czym, warunki wykonania podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w STWiORB – D.04.06.01 Podbudowa z betonu cementowego.

## **5.3. Obramowanie nawierzchni**

Do obramowania nawierzchni jezdni ulic przyjęto krawężniki granitowe:

- typu ulicznego o wym. 15/30/100 cm
- typu drogowego o wym. 12/25/100 cm, natomiast do obramowania nawierzchni chodników, zielenców przyjęto obrzeża granitowe:
- o wym. 8/30/100 cm Wykonanie kamiennych elementów oporowych powinno odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich STWiORB D.08.01.02., D.08.01.02a.

## **5.4. Podsypka**

Do wykonania nawierzchni z płyt kamiennych zastosowano podsypkę cementowo- piaskową grub. 3cm – 5 cm. Wymagania dla materiałów stosowanych na podsypkę powinny być zgodne z pkt 2 niniejszej STWiORB oraz z PN-S-96026 [12]. Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej lub cementowo-żwirowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$

## **5.5. Układanie nawierzchni z płyt kamiennych**

### **5.5.1. Układanie nawierzchni z płyt**

Płyty należy układać zgodnie ze wzorem określonym w części rysunkowej dokumentacji projektowej. Spadki poprzeczne i podłużne na placu są zgodne z dokumentacją projektową. Płyty na łukach o promieniu do 30 m powinny być układane w odcinkach prostych, łączonych przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z płyt odpowiednio dociętych.

### **5.5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej (lub cementowo-żwirowej) można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^{\circ}\text{C}$  lub wyższa. 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.

### **5.5.3. Wypełnienie spoin**

Zaprawę cementowo-piaskową można stosować przy nawierzchniach z kostki każdego typu układanej na podsypce cementowo-piaskowej,. Wypełnienie spoin piaskiem można stosować przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

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

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.4,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- szerokość spoin powinna wynosić: na odcinkach prostych do 0,8 cm, na łukach do 3 cm,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny.

### **5.6. Pielęgnacja nawierzchni**

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki. Pielęgnacja nawierzchni kamiennej, 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. WYKONANIE ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań materiałów przeznaczonych do wykonania nawierzchni”: - zaświadczenie producenta płyt kamiennych o wykonanych badaniach laboratoryjnych w zakresie cech zewnętrznych płyt oraz badaniach laboratoryjnych cech fizykomechanicznych wg pkt 2.2, - przeprowadzone przez Wykonawcę sprawdzenie cech zewnętrznych przy każdorazowym odbiorze dostarczonej partii płyt: kształtu, wymiarów, wyglądu zewnętrznego, wad i uszkodzeń płyt wg pkt 2.2, - badania właściwości kruszywa (piasku) cementu i wody określonych w normach podanych w pkt 2.3 – 2.5.

### **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. 5.4.

#### **6.3.2. sprawdzenie prawidłowości ułożenia płyt**

Sprawdzenie ułożenia płyt wg pkt 5.5 polega na zdjęciu na każde 200 m<sup>2</sup> nawierzchni 2 płyt w dowolnym miejscu sprawdzając układ płyt i mierząc grubość podsypki. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać  $\pm 1$  cm.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w p. 5.5.6. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w 3 dowolnie obranych miejscach na każdych 200 m<sup>2</sup> nawierzchni przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy do płyty.

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą lub plano grafem. Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### 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 +1 cm i -2 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  $\pm 1,0$  cm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt kamiennych.



## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Roboty związane z wykonaniem podsypki należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich odbioru są określone w 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 STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> nawierzchni z płyt kamiennych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie nawierzchni z płyt,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## **9. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
2. PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
3. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
4. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.

- 5. BN-84/6716-03 Materiały kamienne. Bloki, formaki i płyty surowe
- 6. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
- 7. BN-86/6747-06 Elementy płytowe z kamienia naturalnego. Płyty posadzkowe zewnętrzne i wewnętrzne.