

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBOT BUDOWLANYCH – OGÓLNE  
SPECYFIKACJE TECHNICZNE

## OST- 06.02

Elementy betonowe: nawierzchnia z kostki  
betonowej

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot WWiORB/OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót drogowych z kostki betonowej na zadaniu: **Poprawa bezpieczeństwa i przepustowości ruchu w ciągu „Trasy Sudeckiej” poprzez budowę obwodnicy Boguszowa w Gminie Boguszów-Gorce oraz obwodnicy Sobieścina w Gminie Wałbrzych w zakresie odcinka drogi w granicach administracyjnych Gminy Boguszów-Gorce.**

### 1.2. Zakres stosowania OST

Zakres stosowania OST jest zgodny z ustaleniami OST 00. 00. 00. „Wymagania ogólne”.

### 1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem:

- nawierzchni z kostki betonowej.

Wymiary w/w elementów betonowych podano w dokumentacji projektowej.

### 1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. *Betonowa kostka brukowa- prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: w odl. 50mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm; całkowita grubość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa 4. Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających*

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Kostki betonowe

- Kostki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1338.
- Przy zastosowaniu kostki poroziórkowej (np. przy przebrukach lub uzupełnieniach) te powinny być bez pęknięć, ubytków i nierówności.
- Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Kostki wykonane z dwóch warstw nie mogą się rozwarstwiać
- Tolerancje wymiarów nominalnych powinny być zgodne z normą.
- Kostki nie mogą zawierać azbestu
- Cechy fizykomechaniczne kostek winny być określone zgodnie z poszczególnymi załącznikami normy PN-EN 1338.

Wymagania techniczne dla brukowej kostki betonowej wg normy PN-EN 1338

Lp.	Cecha	Wymagania	Badanie wg. załącznika
1	Dopuszczalne odchyłki wymiarów nominalnych	- grubość kostki < 100 mm - długość $\pm 2$ mm - szerokość $\pm 2$ mm - grubość $\pm 3$ mm	Tablica 1 wg PN-EN 1338
2	Maksymalne różnice pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych	Klasa 2 Znakowanie K Maksymalna różnica 3 mm	Tablica 2 wg PN-EN 1338

## OST 06.02 Elementy betonowe: nawierzchnia z kostki betonowej

3	Maksymalne odchyłki płaskości i pofalowania	- maksymalna wypukłość 1,5 mm - maksymalna wklęsłość 1,0 mm	Tablica 3 wg PN-EN 1338
4	Nasiąkliwość [%]	Klasa 2 Znakowanie B	Załączniki E wg PN-EN 1338 (wartość średnia <6 %)
5	Odporność na zamrażanie/rozmrzanie z udziałem soli odładzającej	- Klasa 3 - Znakowanie D	Załącznik D wg PN-EN 1338 (wartość średnia <1,0 przy czym żaden pojedynczy wynik >1,5)
6	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	Znakowanie T (nie mniej niż 3,6 MPa)	Załącznik F wg PN-EN 1338
7	Odporność na ścieranie	Klasa 3 Oznaczenie 1	Załącznik G, H wg PN-EN 1338 - pomiar wg zat. G <20 mm; - pomiar wg zat. H <18 000mm <sup>3</sup> /5 000mm <sup>2</sup>
8	Odporność na poślizg	Zadawalająca	Załącznik I wg PN-EN 1338
9	Aspekt wizualny	- brak rys, - brak pęknięć, - brak odprysków, - brak rozwarstwienia	Załącznik J wg PN-EN 1338

### Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię mieszkankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST 00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchni może zastosować następujący sprzęt:

- ładowarki: do przewożenia materiału wewnątrz placu budowy
- ubijaki do ubijania kostki,
- wibratory płytowe z osłoną i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki
- sprzęt brukarski,
- układarki kostek - wykorzystanie przy dużych powierzchniach i jednolitym kształcie kostek
- inny jeśli Wykonawca uzna że jest niezbędny

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST -00.00.00 "Wymagania ogólne"

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport materiałów sypkich

Materiał należy przewozić w sposób zabezpieczony przed wysypywaniem się i pyleniem. Cement należy zabezpieczyć przed przewilgoceniem. Gotowe zaprawy należy przewozić zgodnie z zaleceniami producenta.

#### 4.2.3 Transport elementów betonowych

Elementy betonowe należy przewozić na paletach odpowiednio zabezpieczone folią i taśmami stalowymi (lub innymi zabezpieczeniami stosowanymi przez producenta). Palety należy przewozić samochodem wyposażonym w urządzenia rozładunkowe (HDS) lub wózkami widłowymi ( bądź osprzętem ładowarek - „widły”)

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST 00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 5.2. Przygotowanie podłoża i podbudowy

Warunki przygotowania podłoża i podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich OST.

#### 5.2.1 Układanie nawierzchni z kostki betonowej z wypełnieniem spoin piaskiem

Kostkę należy układać (maszynowo lub ręcznie) w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 3 do 5 mm (jeśli kostka nie posiada krawędzi dystansowych). Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Wskazane jest aby po zagęszczeniu nawierzchni .wystawała 0,5 -1 cm nad krawędź krawężnika, ścieku bądź obrzeża. W przypadku ułożenia kostki w obrębie wjazdu, kratki ściekowej itp. -wjazd (lub inny element obrabiany) powinien być usytuowany na równi z zagęszczoną nawierzchnią.

Należy zwrócić uwagę na to, aby pierwszy rząd kostki został ułożony prostopadłe. Następnie trzeba układać ją w sposób nie powodujący przesuwania rzędów kostki na podsypce. Stanowisko pracy powinno się znajdować na już ułożonej kostce, a dalsze układanie rozpoczyna się z tego właśnie miejsca.

Dla uniknięcia zróżnicowania odcieni kolorystycznych kostek na powierzchni bruku, należy pobierać kostkę na przemian, z min.2- 3 różnych pakietów.

Mniej więcej co 2 m należy sprawdzać za pomocą sznurka prawidłowość przebiegu linii spoin bruku. Jeżeli linie nie są równe, to trzeba położyć rzędów wyrównać poprzez rozsunięcie kostek. Należy również sprawdzić prostopadłość linii.

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach należy stosować elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń należy uzupełnić kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem drobnym płukany (do 2/3 wysokości kostki), a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do zagęszczenia ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Płytę roboczą zagęszczarki przed rozpoczęciem pracy należy oczyścić. Płyta nie powinna być zniekształcona, gdyż może to spowodować uszkodzenie kostki. Nawierzchnia z kostki powinna być sucha i przed zagęszczeniem oczyszczona z resztek piasku. W ten sposób uniknie się miejscowego nacisku na kostkę. Zbyt wąskie płyty robocze zagęszczarki należy zaopatrzyć w dodatkowe płyty boczne, poszerzające szerokość roboczą.

Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek, do momentu uzyskania równej powierzchni.

Zagęszczenie należy prowadzić w taki sposób, aby nie ubijać kostek, tylko powodować tzw. płynięcie podsypki. Dlatego zagęszczarka płytowa nie powinna poruszać się zbyt wolno, aby uniknąć nadmiernego ubijania w jednym miejscu (5000 obrotów/min).

Po zagęszczeniu nawierzchni należy ponownie uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu. Długość ewentualnych przebruków na powiązaniu nawierzchni nowo budowanej z istniejącą należy ustalić z Przedstawicielem Zamawiającego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

**6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST 00.00.00 "Wymagania ogólne".

**6.2 Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca przekaże odpowiednie deklaracje i orzeczenia a w razie konieczności aprobaty techniczne dotyczące zastosowanych materiałów (wyrobów budowlanych).

**6.3. Badania w czasie robót**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	WgWWiORB	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg WWiORB	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wgWWiORB	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i WWiORB	odchyłki od projektowanej grubości +1 cm
5	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	godność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	równość w profilu podłużnym łątą czterometrową)	Jw.	Nierówności do 6 mm
	równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łątą profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łątą a powierzchnią do 6 mm
	spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do +3 cm
	szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dtug. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg WWiORB
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Przedstawiciela Zamawiającego

## OST 06.02 Elementy betonowe: nawierzchnia z kostki betonowej

### 6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wy-kruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 2
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg OST
5	Badanie zagęszczenia podbudowy zgodnie z pkt. 2	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup>

## 7. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 7.1. Normy

Warunki stosowania norm podano w OST-00.00.00

PN-S-02205:1998	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1:2003	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13242:2004	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu — Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN-197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -Wymagania i metody badań.
PN-S-02204:1997	Drogi samochodowe . Odwodnienie dróg.
PN-EN 1338 PN-EN 771-X	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań Wymagania dotyczące elementów murowych Cz1. Elementy murowe ceramiczne Cz2. Elementy murowe sylikatowe Cz3. Elementy murowe z betonu kruszywowego (z kruszywami lekkimi i zwykłymi) Cz4. Elementy murowe z autoklawizowanego betonu komórkowego Cz5. Elementy murowe z kamienia sztucznego Cz6. Elementy murowe z kamienia naturalnego
PN-EN 1339:2005	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 13198:2005	Prefabrykaty z betonu, elementy małej architektury ulic i ogrodów.
PN-EN12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-80/B-10021 PN-EN 13139:2003	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
PN-EN 13043:2004	Kruszywo do zapraw Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-B-10104:2005	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia - Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy

## OST 06.02. Elementy betonowe: nawierzchnia z kostki betonowej

Normy podane w przywołanych specyfikacjach.