

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**D.05.03.23
45233000-9**

**NAWIERZCHNIA Z KOSTKI
BRUKOWEJ**

**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 techniczne dotyczące wykonania nawierzchni z kostki brukowej w związku z Rozbudową drogi powiatowej 2387P Poznań-Komorniki w m. Plewiska.

1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą wykonania nawierzchni z brukowej kostki betonowej i obejmują:

Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

- koloru szarego (10x20x8) gr. 8 cm na podsypce kruszywowo-cem. 4:1 gr. 3 cm - zatoki autobusowe
- koloru czerwonego (10x20x8) gr. 8 cm na podsypce kruszywowo-cem. 4:1 gr. 3 cm - wyspy
- koloru szarego (10x20x8) gr. 8 cm na podsypce kruszywowo-cem. 4:1 gr. 3 cm - zatoki postojowe
- koloru grafitowego (10x20x8) gr. 8 cm na podsypce kruszywowo-cem. 4:1 gr. 3 cm - zjazdy publiczne
- koloru grafitowego (10x20x8) gr. 8 cm na podsypce kruszywowo-cem. 4:1 gr. 3 cm - zjazdy indywidualne
- koloru żółtego (10x20x8) gr. 8 cm na podsypce kruszywowo-cem. 4:1 gr. 3 cm - chodniki
- koloru żółtego (10x20x8) gr. 8 cm na podsypce kruszywowo-cem. 4:1 gr. 3 cm - azyle

Wykonanie nawierzchni z brukowej kostki betonowej bezfazowanej (10x20x8) grubości 8 cm na podsypce kruszywowo-cementowo 4:1 gr. 3 cm

- koloru grafitowego (10x20x8) gr. 8 cm na podsypce kruszywowo-cem. 4:1 gr. 3 cm - zjazdy indywidualne (w ciągu pieszo-rowerowym)

- koloru grafitowego (10x20x8) gr. 8 cm na podsypce kruszywowo-cem. 4:1 gr. 3 cm - zjazdy publiczne (w ciągu pieszo-rowerowym)

- koloru żółtego (10x20x8) gr. 8 cm na podsypce kruszywowo-cem. 4:1 gr. 3 cm – chodniki

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4 [1].

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5 [1].

2. Wyroby budowlane i materiały

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów budowlanych oraz materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2 [1].

Materiałami i wyrobami stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni według zasad niniejszej specyfikacji jest kostka brukowa betonowa typu dwuteownik grubości 8 cm.

2.2. Betonowa kostka brukowa

Należy stosować kostkę klasy D, T, H, według wymagań zapisanych w PN-EN 1338 [2] „Betonowe koski brukowe. Wymagania i metody badań”.

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy określone w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Badana właściwość	Klasa	Oznaczenie	Wartość
Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości <100mm	-	-	Tolerancja: - długość ± 2 ; - szerokość ± 2 ; - grubość ± 3 ; Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
Nasiąkliwość % masy	3	B	Wartość średnia $\leq 5\%$
Odporność na zamarzanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających, ubytek masy po badaniu kg/m ²	3	D	Wartość średnia $\leq 1\%$ przy czym żadem pojedynczy wynik nie większy od 1,5%
Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu; MPa	2	T	Wytrzymałość charakterystyczna $\geq 3,6$ MPa. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9$ MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupywania
Klasa odporności na ścieranie	4	I	Pomiar wykonany zgodnie z metodą opisaną w załączniku H do normy; Mniejsza lub równa 18000mm ³ /5000m ²
Aspekty wizualne			
Wygląd		J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
Tekstura Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały asortyment)		J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

2.3 Kruszywo na podsypkę i do wypełnienia spoin.

Należy stosować kruszywo naturalne niełamane na podsypkę, oraz t₁₆ do spoin 0/2 odpowiadające wymaganiom PN-EN 13242 [5] dla kategorii GT_F80 i f₇.

2.4 Cement

Na podsypkę cementowo – kruszywową należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-EN 197-1 [3].

Badanie cementu należy wykonać w zakresie:

- Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 196-1 [7]
- Czas wiązania wg PN-EN 196-3[8]
- Stałość objętości wg PN-EN 196-3 [8]
- Stopień zmielenia wg PN-EN 196-6 [9].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [10].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót

2.5 Woda

Woda do podsypki cementowo-kruszywowej powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [4] „Woda zarobowa do betonu”. Bez badania można stosować wodę pitną wodociągową.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące stosowanego sprzętu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki brukowej

Przewiduje się ręczne wykonanie robót.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

4.2. Transport

Kostka betonowa wibroprasowana przewożona może być dowolnymi środkami transportu. Transport i składowanie kostki musi odbywać się w sposób zabezpieczający ją przed możliwością uszkodzenia tj. na paletach i osłonięte folią.

Kostkę można przewozić po uzyskaniu 0,7 wytrzymałości wymaganej.

Kruszywo może być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera.

Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty przed zmieszaniem.

Transport cementu musi odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbrzyleniem i zanieczyszczeniem.

5. Wykonywanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5 [1].

5.1. Wykonanie podsypki

Warstwę podsypki należy wykonać na podbudowie zgodnie z projektem.

5.2. Wykonanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby spoiny między kostkami wynosiły nie więcej niż 3 mm, szerokość spoin pomiędzy kostką i krawężnikiem lub obrzeżem nie powinna być większa niż 8 mm, konieczne jest więc docięcie kostki. Kostkę należy układać odpowiednio wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Do ubijania nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone należy wymienić na nowe, nieuszkodzone.

Do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Zagęszczanie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu w podsypce

Po ułożeniu kostki, spoiny należy wypełnić kruszywem naturalnym 0/2, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych.

6. Kontrola jakości

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (znaki CE, deklaracje właściwości, Ew. badania wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać własne badania w pełnym zakresie właściwości wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 (tablicy 1),
- sprawdzić wizualnie cechy gotowych wyrobów.

Badania pozostałych wyrobów wymienionych w niniejszej STWiORB powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich wyrobów w punkcie 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

W przypadku akceptacji wyników badań Wykonawcy, przed zatwierdzeniem wyrobu na wniosek Inżyniera należy dostarczyć do Laboratorium Zamawiającego 17 sztuk kostek betonowych dla przeprowadzenia następujących badań wg pkt 2:

- Nasiąkliwość
- Odporność na zamarzanie/rozmrażanie z udziałem soli odładzających
- Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu
- Odporność na ścieranie

Inżynier w uzgodnieniu z Laboratorium Zamawiającego może odstąpić od części lub całości ww. badań.

Badania należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych prefabrykatów oraz na wniosek Inżyniera.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki obejmuje sprawdzenie grubości oraz wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

6.3.2. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5 niniejszej ST:

- pomiarzenie szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Równość należy sprawdzić łąką 4m co najmniej raz na każde 150-300m² i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m - dopuszczalny prześwit pod łąką 1,0cm,

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Profil podłużny należy sprawdzić za pomocą niwelacji w punktach charakterystycznych, jednak nie rzadziej niż co 100m – odchylenia od projektu nie mogą przekraczać ± 2 cm,

6.4.3. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Pochylenia poprzeczne należy sprawdzić co najmniej raz na 150 do 300 m² i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50m – dopuszczalne odchylenie $\pm 0,5\%$

6.4.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.5. Częstotliwość pomiarów

Pomiary szerokości nie rzadziej niż 2 razy na 100 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej nawierzchni z brukowej kostki betonowej.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

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

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 [1].

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z brukowej kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie wyrobów budowlanych i materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo – kruszywowej 1:4,
- przycięcie kostek
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin kruszywem naturalnym 0/2,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

10.1. Specyfikacje techniczne

[1] D-M-00.00.00 Wymagania ogólne

10.2. Normy

[2]	PN-EN 1338	Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań.
[3]	PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
[4]	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonów.
[5]	PN – EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
[6]	PN – EN 206-1	Beton
[7]	PN-EN 196-1	Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
[8]	PN-EN 196-3 +A1	Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
[9]	PN-EN 196-6	Metody badania cementu -- Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia
[10]	BN-88/6731-08	Cement transport i przechowywanie

