

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D.05.03.01

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

D 05.03.01.
CPV 45233000-9

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ.

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 robót przy wykonywaniu nawierzchni z kostki kamiennej w związku z przebudową ulicy Kórnickiej na odcinku od ul. Piotrowo do ul. Przysań.

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 opaski z kostki kamiennej regularnej normalnej 8/11 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3 cm, z wypełnieniem spoin mieszanką kruszywa i żywic epoksydowych, na podbudowie z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

1.4. Określenie podstawowe

1.4.1. Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych brukowych.

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru/Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 1.5.

2. Wyroby budowlane

2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące wyrobów podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

2.2. Rodzaje wyrobów

2.2.1. Kostka kamienna regularna normalna winna spełniać niżej zapisane wymagania:

Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 1.

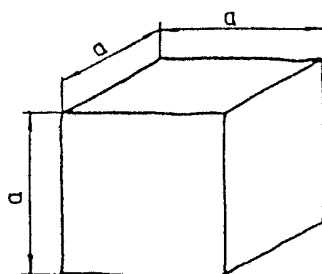
Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięzłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

Kostka regularna normalna powinna mieć kształt sześciangu.

Kostka regularna łącznikowa powinna mieć kształt prostopadłościanu.

Kształt kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Kształt kostki regularnej normalnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki regularnej normalnej i łącznikowej przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymiary kostki regularnej normalnej i łącznikowej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	12	14	16	18	1	2	3
Wymiar a	12	14	16	18	± 0,5	± 0,7	± 1,0
Wymiar b	18	21	24	27	± 0,7	± 1,0	± 1,2
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła), nie mniejszy niż	-	-	-	-	1,0	0,8	0,7
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	± 0,4	± 0,4	± 0,6
Wypukłość powierzchni bocznej, nie większa niż	-	-	-	-	0,4	0,8	0,8
Nierówność powierzchni dolnej (stopki), nie większa niż	-	-	-	-	± 0,4	nie bada się	
Pęknięcia kostki	-	-	-	-	niedopuszczalne		

Krawędzie, co najmniej jednej powierzchni kostki gatunku 1 powinny być bez uszkodzeń. Pozostałe krawędzie kostki mogą mieć uszkodzenie długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wymiaru wysokości kostki (a).

Kostki gatunku 2 i 3 mogą mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości kostki (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

Uszkodzenia któregośkolwiek z naroży kostki gatunku 1 i naroży powierzchni górnej (czoła) kostki gatunku 2 i 3 są niedopuszczalne.

Szerokość lub głębokość uszkodzenia krawędzi lub naroży nie powinna być większa niż 0,6 cm.

2.2.2 Cement

Cement stosowany do podsypki powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN197-1

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

2.2.3 Kruszywo

Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 13242

- kruszywo na podsypkę- należy stosować kruszywo naturalne niełamane, o frakcji od 0 do 2mm kategorii G_F80 i f₇,

2.2.4 Woda

Woda stosowana do podsypki powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008.

Bez badań można stosować wodę wodociągową pitną.

2.2.5. Spoiny w nawierzchniach z kostki kamiennej należy wypełnić mieszanką kruszywa mineralnego bez rozpuszczalnikowej żywicy epoksydowej.

Mieszanka powinna spełniać następujące wymagania:

Wytrzymałość na ściskanie $\geq 30\text{MP}$.

Wytrzymałość na zginanie $\geq 8\text{MP}$.

Mrozoodporność F 150

Mieszanka winna być zgodna z wymaganiami PN lub aprobaty technicznej.

2.2.6. Zalewa drogowa do wypełniania szczelin dylatacyjnych winna spełniać wymagania PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2

3. Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca powinien dysponować następującym sprzętem:

- betoniarką - do wytwarzania oraz przygotowania podsypki cementowo-kruszywowej i zaprawy,
- ubijakami ręcznymi do ubijania kostki,
- wibratorami płytowymi i lekkim walcami wibracyjnymi, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym.

4. Transport

- 4.1. Kostka drogowa- przewożona może być dowolnymi środkami transportu.
- 4.2. Kruszywo - przewożone będzie dowolnymi środkami transportu samowyladowczego. Podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć różne asortymenty kruszywa przed zanieczyszczeniem i mieszaniem się między sobą.
- 4.3. Cement - przewożony będzie środkami transportu przeznaczonymi do przewożenia tego typu produktów.

5. Wykonanie robót

- 5.1. Ogólne warunki wykonania robót.

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST. D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

- 5.2. Zakres wykonywanych robót

- 5.2.1. Zakup i transport wyrobów przewidzianych ustaleniami niniejszej ST do wykonania powyższych robót, źródła pozyskania wyrobów muszą uzyskać akceptację Inspektora Nadzoru/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. Wytyczenie 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 należy układać na podbudowie zgodnie z projektem.

5.2.5. Wykonanie podsypki cementowo-kruszywowej

Podsypkę cementowo-kruszywową należy wykonać z mieszanki o współczynniku w/c od 0,20 do 0,25 i wytrzymałości na ściskanie $R_7 = 10 \text{ MPa}$, $R_{28} = 14 \text{ MPa}$.

Wykonanie podsypki polega na ręcznym rozścieleniu na podbudowie przygotowanej mieszanki cementowo-kruszywowej.

5.2.6. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej.

a) układanie kostki

Roboty związane z układaniem kostki wykonane będzie ręcznie.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 10 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać, co najmniej o $\frac{1}{4}$ szerokości kostki.

b) szczeliny dylatacyjne

Szczeliny poprzeczne należy stosować, co 10 m.

Szerokość szczeliny powinna wynosić 8-12mm.

Szczeliny należy wypełnić na całej wysokości kostki zalewą drogową na zimno lub na gorąco.

c) warunki przystąpienia do robót

Kostkę na podsypce cementowo-kruszywowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia wynosi minimum $+5^\circ\text{C}$.

Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo-kruszywowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

d) ubijanie kostki

Kostkę na podsypce cementowo-kruszywowej spoin należy ubijać dwukrotnie.

Pierwsze mocne ubicie powinno nastąpić przed wypełnieniem 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 wypełnieniu spoi. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

Drugie ubicie powinno być zakończone przed początkiem wiązania cementu w podsypce.

e) wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin należy wykonać zgodnie z instrukcją producenta mieszanki:

Wymieszać kruszywo z żywicą epoksydową bezrozpuszczalnikową, wypełnić całkowicie puste przestrzenie pomiędzy kostkami zamieść dokładnie powierzchnię nawierzchni.

f) pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po wypełnieniu 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 ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wyrobów przeznaczonych do wbudowania.

Badania kostki na etapie akceptacji wykonuje laboratorium akceptowane przez Inspektora Nadzoru/Inżyniera.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiom określonym w pkt. 5.2.5.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin i sprawdzeniu zgodności z pkt. 5.2.5 a i 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.a

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.

6.3.3. 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 każdej zatoce i wyspie przez wykruszenie wypełnienia na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełniania spoin oraz przez sprawdzenie przyczepności mieszanki do kostki.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni.

6.4.1. Równość

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

Nierówności podłużne i poprzeczne nawierzchni nie powinny przekraczać 5 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 $\pm 1\text{cm}$.

6.4.4. Ukształtowanie krawędzi

Krawędź zatoki i wyspy w planie nie może być przesunięta w stosunku do projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{cm}$.

6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż $+5\text{cm}$.

6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0\text{ cm}$.

6.4.7. 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 razy na 1 zatokę i 1 raz na wyspę
2	Rzędne wysokościowe	3 punkty na 1 zatokę i 1 raz na wyspę
3	Szerokość nawierzchni	3 razy na 1 zatokę i 1 raz na wyspę
4	Grubość podsypki	3 razy na 1 zatokę i 1 raz na wyspę

7. Obmiar robót

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

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru/Inżyniera, jeśli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Roboty związane z wykonaniem podsypki, jako roboty podlegające zakryciu należy poddać odbiorowi zgodnie z ST D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.2.

9. Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące 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.

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup oraz dostarczenie wyrobów,
- wykonanie podsypki cementowo-kruszywowej,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin kruszywem naturalnym 0/2 na bazie żywic reaktywnych,
- wykonanie i wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

10. Przepisy związane

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 Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

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 łątą.

