

**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA
TECHNICZNA**

**D.05.03.01
NAWIERZCHNIA Z KOSTEK
KAMIENNYCH**

D.05.00.00 NAWIERZCHNIE

D.05.03.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTEK KAMIENNYCH

D.05.03.01.01 NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ 18/20CM NA ZAPRAWIE CEMENTOWEJ GR.3CM

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni z kostek kamiennych w związku z budową drogi gminnej od ulicy Słupskiej do stadionu na Górze Chełmskiej wraz z zatokami parkingowymi w ramach zadania inwestycyjnego pt. „Zagospodarowanie Góry Chełmskiej -trasy pieszo-rowerowe”.

1.2 Zakres stosowania SST

SST jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3 Zakres Robót objętych SST

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

z kostek kamiennych łupanych wielkości 18/20 cm na podsypce cementowo-piaskowej gr. 3cm – jako nawierzchnia drogi gminnej, zatoki oraz miejsc postojowych w lokalizacjach zgodnych z Dokumentacją Projektową,

1.4 Określenia podstawowe

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

1.4.2 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2 Kostka kamienna – wymagania

Do budowy nawierzchni z kostki brukowej kamiennej należy użyć kostki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych zgodnej z PN-EN 1342, wykonanej jako kostka łupana wielkości 18/20 cm spełniającej poniższe wymagania.

Surowcem do wyrobu przedmiotowej kostki kamiennej powinny być skały magmowe, o barwie szarej.

Tabela.1 Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Wymagania	Badania wg
Odporność na zamrażanie/rozmarzanie	Klasa F1 odporne ($\leq 20\%$ wytrzymałości na ściskanie)	PN-EN 12371
Wytrzymałość na ściskanie (MPa)	Deklarowana przez producenta jako minimalna wartość przewidywana w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, (zalecana minimum 160MPa)	PN-EN 1926
Odporność na ścieranie (długość cięciwy w mm)	Deklarowana przez producenta jako maksymalna wartość przewidywana w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, (nie więcej niż 0,2cm)	PN-EN 1342 Załącznik B
Nasiąkliwość (w % masy)	Deklarowana przez producenta jako minimalna wartość przewidywana w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, (zalecana $< 0,5\%$)	PN-EN 13755

Odchyłki od wymiaru nominalnego nie powinny przekraczać wielkości podanych w Tabeli 1+2.

między dwiema powierzchniami ciosanymi	± 15 mm
--	---------

Tabela 3. Odchyłki od nominalnej grubości

	Klasa T2
między dwiema powierzchniami ciosanymi	± 15 mm

Odchyłki od prostokątności powierzchni bocznej nie powinna przekraczać 15mm w odniesieniu do powierzchni

Tabela 4. Odchyłki od nierówności kostki ciosanej lub z grubą fakturą

ciosana	5 mm
---------	------

Wszystkie kostki z dostarczonej partii powinny spełniać wymagane wymiary powierzchni.

Odchyłki od wymiaru nominalnego grubości powinny odpowiadać wartościom w granicach powyższych odchyłek.

2.3 Materiały do wykonania podsypki

Do wykonania warstwy pod kostkę należy zastosować mieszankę cementowo-piaskową w stosunku 1:4 z cementu powszechnego użytku wg PN-EN 197-1 i kruszywa spełniającego wymagania PN-EN 12522 pod względem uziarnienia (kategoria uziarnienia G_F85), wody wg PN-EN 1008.

Wariantowo zastosować można zaprawę cementową rodzaj C, odmiany C zgodną z PN-B1014.

2.4 Materiały do wypełnienia spoin w nawierzchni

Do wypełnienia spoin w nawierzchni należy zastosować zaprawę cementową – rodzaj C, odmiany A, o klasie wytrzymałości na ściskanie min. M20 (min. 20 N/mm²), zgodną z PN-B-10104. Konsystencja zaprawy określana wg PN-85/B-04500 powinna zawierać się w granicach 6 – 10 cm.

Na zaprawę cementową należy stosować następujące materiały:

- kruszywo naturalne drobne (piasek), nie poddane obróbce mechanicznej (nie przekruszone), wg PN-EN 12522 lub PN EN 12620, o podstawowych parametrach:
 - wymiar 0/1 mm, 0/2 mm lub 0/4 mm;
 - zawartość pyłów, ziaren < 0,063 mm do 5%
- cement portlandzki CEM I lub CEM II 32,5 i 42,5 N lub R, spełniający wymagania PN-EN 197-1,
- woda odpowiadająca wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych

Układanie kostki kamiennej będzie odbywać się ręcznie. Do ubijania kostki można stosować ubijaki ręczne lub mechaniczne oraz wibratory ręczne i lekkie walce wibracyjne.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą).

Do wytwarzania zaprawy i wbudowania kostek należy stosować:

- betoniarki lub mieszadła śrubowe,
- nierdzewne kielnie,
- szczotka szlamowa,
- paca do fugowania,
- zestaw rolkowy do fugowania lub maszyna myjąca.

4 TRANSPORT

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

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

Zaprawę można przewozić dowolnym środkiem transportu, na paletach w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

Zaprawę składa się w oryginalnych opakowaniach, w suchym miejscu, na paletach.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2 Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z kostek kamiennych stanowi podbudowa z kruszywa łamanego wg SST D.04.04.012b.

5.3 Obramowanie nawierzchni

Typ zastosowanego krawężnika lub obrzeża, oraz sposób jego wbudowania musi być zgodny z Dokumentacją Projektową.

5.4 Podsypka pod kostkę kamienną i wypełnienie spoin

Grubość podsypki cementowo-piaskowej pod kostkami, po ich ułożeniu powinna wynosić 3cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm

Podsypkę rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa,

profiluje do grubości pozwalającej na zachowanie wymaganej grubości podsypki pod kostkami po ich dobieciu zagęszczarkami płytowymi oraz na zabudowę kostek na właściwej wysokości.

5.5 Układanie nawierzchni z kostek kamiennych

Kostkę na zaprawie cementowo – piaskowej można układać bez środków ochrony przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia wynosi $+5^{\circ}\text{C}$ lub więcej. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°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. Świeżo wykonaną nawierzchnię na podsypce cementowo – piaskowej należy chronić zgodnie z PN-B-06251.

Kostki kamienne układa się na uprzednio wykonanej podbudowie, na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły maks. do 12 mm, a spoiny w sąsiednich rzędach miały się co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

Kostkę należy układać na projektowanej wysokości względem sąsiadującej nawierzchni.

Kostkę należy układać tak by wypełnić szczelnie powierzchnię ograniczoną obramowaniem. Jeśli jest to niemożliwe ze względu na wymiary kostki należy ją przyciąć na wymiar.

Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

Deseń nawierzchni z kostki kamiennej zgodnie z Dokumentacją Projektową.

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 szpilekami stalowymi w podłożu.

Sposób pielęgnacji nawierzchni zależy od rodzaju wypełnienia spoin i od rodzaju podsypki. 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 optymalnej 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.

5.6 Wypełnienie spoin w nawierzchni

Spoiny pomiędzy kostkami wypełnić zaprawą cementową piaskową do głębokości 6cm od górnej powierzchni.

Zaprawę o odpowiednio zwiększonej ilości wody, zgodnej z zaleceniami Producenta, tak aby uzyskać konsystencję płynną, rozprowadzić przy pomocy szczotki szlamowej lub pacy do fugowania. Lekko naciskając wprowadzić fugę, tak żeby siatka spoin została dokładnie wypełniona. W razie potrzeby, po wchłonięciu zaprawy spoinę można jeszcze raz wypełnić świeżą zaprawą. Po wystarczająco długim czasie od spoinowania zmyć kostkę brukową diagonalnie do siatki spoin, uważając przy tym, żeby nie wymyć powierzchni fugi. Alternatywnie po odpowiednim czasie wiązania można zastosować metodę zmywania wodą pod ciśnieniem. W razie konieczności, do czyszczenia użyć preparaty do usuwania resztek zaprawy.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek kamiennych posiada atest wyrobu wg pkt. 2 niniejszej SST.

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt. 2 i wyniki badań przedstawia Inspektorowi do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi SST.

6.3.2 Sprawdzenie podsypki pod nawierzchnię

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości po ułożeniu kostek kamiennych, polega na bieżącym kontrolowaniu przymiarem zgodności grubości podsypki z Dokumentacją Projektową oraz pkt.5.4 niniejszej SST. Grubość podsypki należy sprawdzić w 5 punktach na dzienną działkę roboczą.

6.3.3 Wytrzymałość na ściskanie podsypki i zaprawy do spoinowania

Wytrzymałość na ściskanie należy badać pobierając minimum 3 próbki do badań na etapie sporządzania recepty i w pierwszym dniu produkcji i zabudowy danego materiału. Wyniki badań powinny być zgodne z pkt 5.4 (dla podsypki) oraz 2.4 (dla zaprawy do spoinowania). Badania należy wykonać zgodnie z PN-85/B-04500.

6.3.4 Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kostek kamiennych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.5 i 5.6 niniejszej SST.

- pomiar szerokości spoin,
- 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
- sprawdzenie wysokości zabudowania kostek,
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) nawierzchni jest zachowany.

6.4 Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1 Równość podłużna i poprzeczna – Nierówności nawierzchni mierzone łątą zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 1,5cm.

6.4.2 Spadki poprzeczne – Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.4.3 Rzędne wysokościowe nawierzchni –Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

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

6.5 Częstotliwość pomiarów

Pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 należy przeprowadzać w miejscach charakterystycznych uzgodnionych z Inżynierem.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową wykonania nawierzchni z kostki kamiennej wielkości 18/20 cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 gr. 3 cm jest – metr kwadratowy (m²).

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami Inspektora, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawę płatności stanowi jednostka obmiaru wg p.7.2. wykonanej i odebranej warstwy nawierzchni z kostek kamiennych.

Zasady płatności podano w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

9.1 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych materiałów i sprzętu,
- koszty ewentualnych odpadów i ubytków materiałowych,
- przygotowanie podłoża pod nawierzchnię,
- segregacja i przewóz podłużny materiałów,
- przygotowanie/wymieszanie zaprawy i podsypki pod kostki,
- rozłożenie zaprawy i podsypki oraz ułożenie kostek na właściwej wysokości,
- pielęgnacja zaprawy i podsypki,
- oczyszczenie spoin pomiędzy kostkami,
- wypełnienie spoin zaprawą fugową,
- pielęgnacja gotowej nawierzchni,
- oznakowanie Robót i jego utrzymanie,
- utrzymanie czystości w miejscu prowadzenia robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń,
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą SST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań
PN-B-10104	Wymagania dotyczące zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o określonym składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy
PN-85/B-04500	Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych
PN-EN 13139	Kruszywa do zaprawy
PN-EN 197-1	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-58/S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.

Opracowała: Marta Białas