

ZARZĄD DRÓG MIEJSKICH I KOMUNIKACJI PUBLICZNEJ
W BYDGOSZCZY

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

D-05.03.01
Nawierzchni z kamiennej kostki brukowej

Bydgoszcz, 2022

1 Wstęp

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej oraz wykonania uzupełnień szczelin dylatacyjnych nawierzchni betonowych.

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy, który należy zastosować przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.2 Zakres robót objętych specyfikacją

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

- nawierzchni zatok autobusowych z kostki kamiennej o wymiarach 17/19cm z wypełnieniem spoiny głębokości ok. 12cm (2/3 wysokości kostki kamiennej) piaskiem kwarcowym z żywicą epoksydową o wysokiej wytrzymałości na ściskanie dla KR5, układanej na podsypce cementowo-piaskowej 1:4,

- wypełnieniem spoiny dylatacyjnych istniejących nawierzchni betonowych do głębokości ok. 5cm piaskiem kwarcowym z żywicą epoksydową o wysokiej wytrzymałości na ściskanie dla KR5,

oraz zgodnie z dokumentacją projektową i przedmiarem robót.

1.3 Określenia podstawowe

Kamienna kostka brukowa – mały element brukowy z kamienia naturalnego, o wymiarach nominalnych między 50 mm a 300 mm, którego żaden wymiar powierzchni na ogół nie przekracza podwójnej grubości. Najmniejsza grubość nominalna wynosi 50 mm.

Kamienna kostka brukowa z powierzchnią obrabianą – kamienna kostka brukowa o zmodyfikowanym wygładzie uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej, mechanicznej lub termicznej obróbki powierzchni.

Wymiar nominalny – każdy wymiar określony w celu wykonania kamiennej kostki brukowej, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.

Wymiar rzeczywisty – każdy wymiar kamiennej kostki brukowej uzyskany w wyniku pomiaru.

Długość całkowita – dłuższy bok najmniejszego prostokąta opisującego kostkę brukową.

Szerokość całkowita – krótszy bok najmniejszego prostokąta opisującego kostkę brukową.

Grubość – odległość pomiędzy górną powierzchnią i dolną powierzchnią kostki brukowej.

Górna powierzchnia – powierzchnia kamiennej kostki brukowej, która jest widoczna w czasie użytkowania.

Powierzchnia z drobną fakturą – powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy maksimum 0,5 mm pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami (na przykład przez polerowanie, szlifowanie lub piłowanie tarczą diamentową albo piłą).

Powierzchnia szlifowana – powierzchnia polerowana bez połysku lub matowa.

Powierzchnia z grubą fakturą – powierzchnia po obróbce, pozwalającej na uzyskanie różnicy pomiędzy wypukłościami i wklęsłościami większej od 2 mm (na przykład przez groszkowanie, obrabianie mechaniczne, śrutowanie lub obróbkę płomieniową).

Groszkowanie – wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych za pomocą czteropunktowego groszkownika.

Obrabianie mechaniczne – wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

Powierzchnia ciosana - powierzchnia po rozłupaniu, nie obrobiona.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-M-00.00.00.

2 Materiały

2.1 Kostka brukowa kamienna

2.1.1 Wymiary

Dostawca powinien określić wymiary nominalne każdej badanej kostki brukowej, chyba że wymiary dostarczonych kostek są przypadkowe. Wymiary należy mierzyć zgodnie z normą PN-EN 1342.

2.1.1.1 Wymiary powierzchni elementu i grubość - dopuszczalne odchyłki

Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni elementu, zmierzonych zgodnie z PN-EN 1342 powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 1.

Tablica 1. Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni

między dwiema powierzchniami ciosanymi	+ 15 mm
między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	+ 10 mm
między dwiema powierzchniami obrabianymi	+ 5 mm

Odchyłki od wymiaru nominalnego grubości, mierzone zgodnie z PN-EN 1342 [1] powinny odpowiadać wartościom w granicach odchyłek podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Odchyłki od nominalnej grubości

Oznaczenie znakiem	Klasa
	T2
między dwiema powierzchniami ciosanymi	+ 15 mm
między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	+ 10 mm
między dwiema powierzchniami obrabianymi	+ 5 mm

Jeżeli kamienne kostki brukowe są układane w kształcie wachlarza, nie tylko potrzeba więcej kostek sześciennych, ale także pewnej liczby kostek trapezowych i podłużnych. Dla tak zamierzonego zastosowania kamiennych kostek brukowych dostawa może zawierać maksymalnie 10 % kostek brukowych, których wymiary przekraczają dopuszczalne odchyłki o nie więcej niż 10 mm. We wszystkich przypadkach grubość kostek brukowych powinna być przestrzegana. Jeżeli kostki brukowe nie będą układane w kształcie wachlarza, powinno być to zaznaczone przy zamawianiu.

2.1.1.2 Podcinanie boków ciosanych - dopuszczalne odchyłki

Odchyłka od prostopadłości powierzchni bocznej, mierzonej zgodnie z PN-EN 1342 nie powinna przekraczać 15 mm w odniesieniu do powierzchni.

2.1.1.3 Nierówności powierzchni kostki ciosanej lub z gruba faktura - dopuszczalne odchyłki

Wgłębienia i wypukłości na powierzchni, mierzone zgodnie z PN-EN 1342 nie powinny przekraczać odchyłek podanych w tablicy 3.

Ciosana	Obrabiana
5 mm	3 mm

2.1.2 Odporność na zamrażanie / rozmrażanie

Producent powinien określić odporność kamienia na zamrażanie/rozmrażanie zgodnie z tablicą 4, jeżeli badanie jest wykonywane zgodnie z PN-EN 12371. Liczba cykli powinna wynosić 48.

Badanie wykonuje się w celu ustalenia wpływu cykli zamrażania/odmrażania na właściwości użytkowe (PN-EN 1926 - wytrzymałość na ściskanie).

Próbki do badań powinny być zgodne z odpowiednią normą.

Brak wymagania dotyczącego odporności na zamrażanie/rozmrażanie lub brak określenia takiej właściwości należy odnotować.

Tablica 4. Odporność na zamrażanie / rozmrażanie

Klasa	Klasa 0	Klasa 1
Oznaczenie znakiem	F ₀	F ₁
Wymaganie	Brak wymagań dotyczących odporności na zamrażanie/rozmrażanie	Odporne (< 20 % zmiany w wytrzymałości na ściskanie)

2.1.3 Wytrzymałość na ściskanie

Producent powinien deklarować wytrzymałość na ściskanie (MPa) jako minimalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1926.

Jeżeli właściwość ta nie jest określana, należy to odnotować.

2.1.4 Odporność na ścieranie

Producent powinien deklarować odporność na ścieranie (długość cięciwy w mm) jako maksymalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania, badanych zgodnie z PN-EN 1342. Jeżeli właściwość ta nie jest określana, należy to odnotować.

2.1.5 Odporność na poślizg

Producent powinien deklarować minimalną wartość odporności na poślizg powierzchni niepolerowanej (USRV), przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych kostek brukowych o powierzchni z drobną fakturą, badanych zgodnie z PN-EN 1342.

Jeżeli właściwość ta nie jest określana, należy to odnotować.

Uznaje się, że kostki brukowe z grubą fakturą powierzchni oraz z powierzchnią ciosaną mają zadowalającą odporność na poślizg.

Nie można ich badać w sposób wiarygodny. Właściwości kostek brukowych, gdy są już ułożone, mogą wykazywać inną wartość odporności na poślizg w stosunku do wartości określonej na pojedynczych kostkach brukowych lub próbkach badawczych.

Wartość odporności na poślizg powierzchni niepolerowanych odnosi się do kostek brukowych w takim stanie, w jakim zostały wyprodukowane, pozwala to na zapewnienie właściwej odporności na poślizg/poślizgnięcie po ułożeniu.

Jeśli wartość USRV uzyskana w czasie pomiaru z użyciem szerokiego ślizgacza na wahadle typu TRL jest większa od 35, kostka brukowa może być uznana za bezpieczną.

2.2 Wygląd

2.2.1.1 Wygląd zewnętrzny

Kamień jest naturalnym materiałem, który może mieć wygląd zróżnicowany pod względem barwy, użycia i struktury, dlatego też ogólną charakterystykę wyglądu zewnętrznego można podać na podstawie jednej próbki lub kilku próbek.

2.2.1.2 Próbką odniesienia

Próbka odniesienia powinna się składać z pewnej liczby kostek brukowych z kamienia naturalnego o wymiarach wystarczających do przedstawienia wyglądu gotowego wyrobu i dać ogólne pojęcie w odniesieniu do barwy, wzoru użycia, struktury i wykończenia powierzchni. Próbką powinna przedstawiać ogólną tonację zabarwienia i wykończenia kamienia naturalnego, lecz nie powinna w jakikolwiek sposób sugerować, całkowitej jednolitości barwy i użycia dostarczonej partii na podstawie próbki.

Próbkę odniesienia należy przekazać odbiorcy w celu zaprezentowania określonych charakterystycznych właściwości oferowanego materiału, takich jak pustki w trawertynie, pory kanalikowe w marmurze, rysy szkliste, plamy, żyły krystaliczne i rdzawe plamy.

Wymienionych właściwości nie traktuje się jako wady i nie wykorzystuje się jako powodu do odrzucenia materiału.

Do próbki powinna być dołączona informacja zawierająca nazwę i adres producenta lub dostawcy jak również identyfikacja materiału łącznie z nazwą handlową, opisem petrograficznym, krajem pochodzenia i rejonem wydobycia.

Próbki odniesienia powinny także pokazywać proponowane wykończenie powierzchni. Każde porównanie próbek do badań z próbkami odniesienia powinno polegać na obserwacji tych próbek umieszczonych naprzeciw siebie, z

odległości dwóch metrów w warunkach normalnego oświetlenia i zapisaniu jakichkolwiek widocznych różnic dotyczących wyglądu, struktury lub barwy.

2.2.2 Nasiąkliwość

Producent powinien deklarować nasiąkliwość (w % masy) jako maksymalną wartość przewidywaną w odniesieniu do pojedynczych próbek (wartość ta nie może być większa niż 1%), badanych zgodnie z PN-EN 13755, jeżeli jest takie wymaganie.

2.2.3 Opis petrograficzny

Producent powinien dostarczyć opis petrograficzny z uwzględnieniem nazwy petrograficznej danego rodzaju skały zgodnie z PN-EN 12407.

2.2.4 Chemiczna obróbka powierzchni

Producent/dostawca powinien podać, czy wyrób był poddany chemicznej obróbce powierzchni i jaka to była obróbka.

2.3 Cement

Cement stosowany do wypełnienia spoin i na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1.

2.4 Kruszywo

Kruszywo na podsypkę i do wypełnienia spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620. Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm.

2.5 Zaprawa do wypełniania spoin

2.5.1 Do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych w nawierzchniach z kostki kamiennej oraz nawierzchni betonowych, należy użyć spoiny składającej się z piasku kwarcowego z żywicą epoksydową stosowaną na wysokie obciążenia ruchem (KR5). Spoina musi posiadać ważną aprobatę techniczną wydaną przez Instytut Badawczy Dróg i Mostów lub Instytut Techniki Budowlanej.

Spoina z żywicy ma być przepuszczalna dla wody, nienasiąkliwa i całkowicie rozbieralna.

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach musi być nie mniejsza niż 30 MPa.

Wytrzymałość na zginanie musi być większa niż 8 MPa.

Skurcz po 28 dniach sezonowania nie większy niż 0,650 mm/m.

Stopień mrozoodporności F150 – brak uszkodzeń.

2.6 Woda

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008.

3 Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania zapraw oraz przygotowywania podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym,
- sprzętu pomocniczego.

Sprzęt użyty do robót winien posiadać akceptację Inspektora Nadzoru.

4 Transport

Kamienne kostki brukowe powinny być pakowane przez producenta w taki sposób, aby uniknąć uszkodzenia podczas transportu, a wszystkie użyte do pakowania taśmy metalowe powinny być odporne na korozję. Na opakowaniu lub w dokumencie producent dostawy winien podać następujące informacje:

- petrograficzną nazwę kamienia,

- handlową nazwę kamienia,
- nazwę i adres dostawcy,
- nazwę i lokalizację kamieniołomu,
- tytuł, numer i datę niniejszej normy,
- deklarowaną wartość lub oznaczenie znakiem klasy,
- inne informacje, na przykład dotyczące chemicznej obróbki powierzchni.

Transport kruszywa powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Cement powinien być transportowany zgodnie z normą BN-88/6731-08.

Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

5 Wykonanie robót

5.1 Podsypka

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową w stosunku wagowym 1:4 z kruszywa odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 12620 i cementu wg PN-EN 197-1. Minimalna wytrzymałość na ścislenie podsypki cementowo-piaskowej po 28 dniach nie może być mniejsza niż 18 MPa.

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić średnio **3 cm**.

Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.2 Wykonanie nawierzchni

5.2.1 Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5°C lub wyższa. Nie należy układać kostki w temperaturze 0°C lub niższej. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5°C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodnictwie cieplnym.

5.2.2 Układanie nawierzchni z kostek brukowych

Kostkę należy układać w deseń:

- deseń rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,

Deseń nawierzchni z kostki kamiennej powinien być dostosowany do wielkości kostki.

Przy różnych wymiarach kostki nieregularnej, zaleca się układanie jej w formie desenia łukowego, który poza tym nie wymaga przycinania kostek przy krawężnikach.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 10 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki.

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

5.2.3 Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na podsypce cementowo-piaskowej wypełnieniem spoin żywicą epoksydową z piaskiem w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.

Szczeliny podłużne należy stosować pośrodku.

Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

5.2.4 Ubijanie kostki

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową 1:4, 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. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po zalaniu spoin zaprawą cementowo-piaskową. Zamiast drugiego ubijania można stosować wibratory płytowe lub lekkie walce wibracyjne.

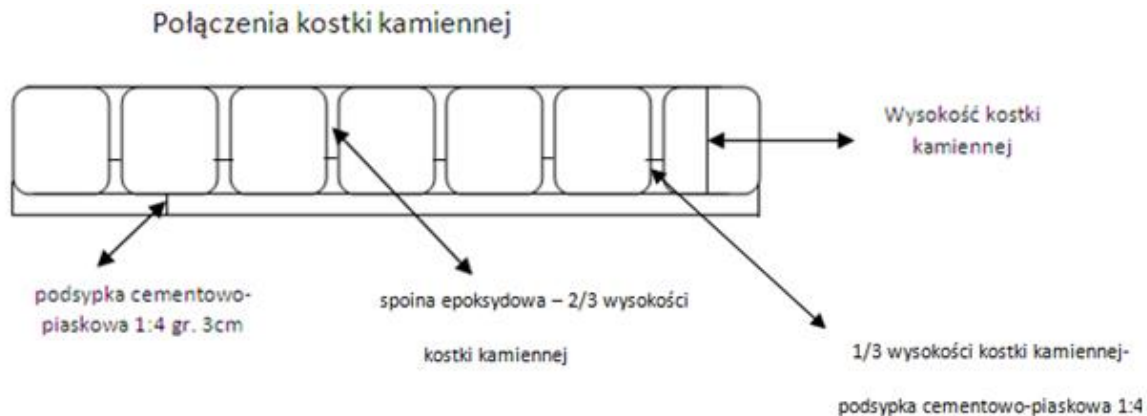
Kostki, które pękną podczas ubijania powinny być wymienione na całe.

Kostki kamienne należy układać z zachowaniem projektowanych podłużnych i poprzecznych spadków. Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

5.2.5 Wypełnienie spoin nawierzchni kostki kamiennej

Wypełnienie spoin obrazują poniższe rysunki które należy wykonać z zachowaniem następujących wymagań:

- wysokość spoiny z piasku i żywicy epoksydowej – $\frac{2}{3}$ wysokości kostki kamiennej 17/19cm (12cm)
- spoina z piasku i żywicy powinna odpowiadać wymaganiom wg pkt 2.5,
- wytrzymałość spoiny na ścisnienie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą,



5.3 Pielęgnacja nawierzchni

Pielęgnacja nawierzchni kostkowej, której spoiny są wypełnione spoiną z żywicy polega na polaniu nawierzchni wodą w kilka godzin po zalaniu spoin i utrzymaniu jej w stanie wilgotności przez okres jednej doby. Następnie nawierzchnię należy przykryć piaskiem i utrzymywać w stanie wilgotności przez okres 3 dni. Po upływie od 1 do 2 tygodni - w zależności od warunków atmosferycznych, nawierzchnię należy oczyścić dokładnie z piasku i można oddać do ruchu.

6 Kontrola jakości robót

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 1342.

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek wymiarów.

Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych.

W skład partii przeznaczonej do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy i wielkości. Wielkość partii nie powinna przekraczać 500 ton kostki.

Z partii przeznaczonej do badań należy pobrać w sposób losowy próbkę składającą się z kostek drogowych w liczbie:

- do badania zwykłego: 40 sztuk,
- do badania cech fizycznych i wytrzymałościowych: 6 sztuk.

Badania zwykle należy przeprowadzać przy każdym sprawdzaniu zgodności partii z wymaganiami normy, badanie pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy.

W badaniu zwykłym partię kostki należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli liczba sztuk niedobrych w zbadanej ilości kostek jest dla poszczególnych sprawdzian równa lub mniejsza od 4.

W przypadku gdy liczba kostek niedobrych dla jednego sprawdzenia jest większa od 4, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

W badaniu pełnym, partię kostki poddaną sprawdzeniu cech fizycznych i wytrzymałościowych, należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie sprawdzenia dadzą wynik dodatni.

Jeżeli chociaż jedno ze sprawdzeń da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami.

Badania pozostałych materiałów stosowanych do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych, powinny obejmować wszystkie właściwości, które zostały określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

6.2 Badania w czasie robót

6.2.1 Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami określonymi w pkt. 5.1. niniejszej ST.

6.2.2 Badanie prawidłowości układania kostki

Sprawdzenie prawidłowości układania kostki polega na:

- pomiarzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin,
- zbadaniu rodzaju i gatunku użytej kostki,
- sprawdzeniu prawidłowości wykonania szczelin dylatacyjnych.

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg pkt 5.1.

Ubitie 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.

6.2.3 Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami pkt. 5.2.5.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach przez wykruszenie spoiny na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoin oraz przez sprawdzenie przyczepności jej do kostki.

6.3 Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.3.1 Równość

Nierówności podłużne należy mierzyć łąką 4-metrową.

Nierówności nawierzchni mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.3.2 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.3 Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1cm i - 2 cm.

6.3.4 Ukształtowanie osi

Odchylenie osi nawierzchni w planie nie powinno przekraczać 5 cm.

6.3.5 Szerokość nawierzchni

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

6.3.6 Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4 Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki kamiennej, wymienionych w pkt 6.3. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.3. były przeprowadzone nie rzadziej niż 2 razy na 200 m² nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

7 Obmiar robót

Jednostką obmiarową wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej jest m² (metr kwadratowy).

8 Odbiór robót

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

9 Podstawa płatności

Cena wykonania nawierzchni z kostki kamiennej 1 m² obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej 1:4,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych .

10 Przepisy związane

10.1 Normy

PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN 12371	Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie mrozoodporności.
PN-EN 1926	Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.
PN-EN 12407	Metody badań kamienia naturalnego - Badania petrograficzne.
PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
PN-EN 14157	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ściskanie.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
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-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-EN 998-1	Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 1: Zaprawa tynkarska
PN-EN 998-2	Wymagania dotyczące zapraw do murów -- Część 2: Zaprawa murarska
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.