

### **D.05.03.01. Nawierzchnie z kostki kamiennej**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej, która zostanie wykonana w ramach projektu „Przebudowa placu przydworcowego w Grodkowie” dla inwestycji „Przebudowy miejsc przesiadkowych w Grodkowie”.

### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

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

a) obrobionej o wymiarach:

- 10 x 10 x 10 cm na podsypce cem.– piaskowej grub. 3cm na miejscach postojowych, kolor szary,
- 10 x 10 x 10 cm na podsypce cem.– piaskowej grub. 3cm na obramowaniu miejsc postojowych, kolor czerwony,
- 15 x 15 x 15-30 cm na podsypce cem.– piaskowej grub. 3cm na drogach dojazdowych placu przydworcowego, kolor szary,
- 15 x 15 x 15-30 cm na podsypce cem.– piaskowej grub. 3cm na przejściu dla pieszych, obramowanie miejsca postojowych autobusu, kolor czerwony,

b) brukowca z rozbiórki istniejącej nawierzchni placu przydworcowego:

- 18/20 cm na podsypce cem.- piaskowej grub. 3cm na drodze dojazdowej poza placem przydworcowym.

W lokalizacjach wg. Dokumentacji Projektowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. **Nawierzchnia twarda ulepszona** - nawierzchnia bezpylna i dostatecznie równa, przystosowana do szybkiego ruchu samochodowego.

1.4.2. **Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.2. Kamienna kostka drogowa**

Do wykonania nawierzchni należy użyć kostki kamiennej granitowej.

#### **2.2.1. Klasyfikacja**

Należy zastosować kostkę kamienną obrobioną o wymiarach 10 x 10 x 10 cm w klasie 2 wg PN EN 1342:2013-05. Powierzchnia górna o wykończeniu ciętym oraz płomieniowanym, spód cięty, boki surowo łupane (tj. kostka powstała w wyniku łupania obrobionej płyty kamiennej). na nawierzchnię miejsc postojowych dla samochodów osobowych.

Na drodze dojazdowej poza placem przydworcowym zastosować brukowiec z rozbiórki 18/20 cm po uprzednim oczyszczeniu.

Na nawierzchnię jedni placu przydworcowego zastosować kostkę kamienną o wymiarach 15 x15 x 15-30 cm (grubość x szerokość x długość) obrobioną w klasie 2 wg PN EN 1342:2013-05. Powierzchnia górna o wykończeniu ciętym oraz płomieniowanym, spód cięty, boki surowo łupane (tj. kostka powstała w wyniku łupania obrobionej płyty kamiennej).

### 2.2.2. Wymagania

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe deklarowane wg metod badań zestawionych poniżej przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Metody badań wymaganych cech fizycznych i wytrzymałościowych dla kostki kamiennej

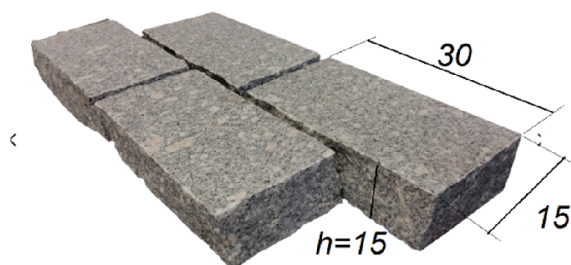
Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Badania według (wymagane)
1	Wytrzymałość na zginanie	PN-EN 12372
2	Nasiąkliwość	PN-EN 13755 (nie więcej niż 0,5%)
3	Gęstość pozorna i porowatość otwarta	PN-EN 1936
4	Wytrzymałość na ściskanie (kostka)	PN-EN 1926 (wymagane min.160 MPa)
5	Mrozoodporność w warunkach normalnych	PN-EN 12371 (wymagane F1-odporne)
6	Wytrzymałość na ścieranie	PN-EN 14157 (met. Boehmego nie więcej niż 9000 mm <sup>3</sup> )
7	Opis petrograficzny	PN EN 12407

### 2.2.3. Kształt i wymiary kostki obrobionej 15 x15 x15-30 cm

Kostka kamienna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu o równoległej powierzchni dolnej do górnej. Cała bryła kostki powinna mieścić się w prostopadłościanie zbudowanym na powierzchni górnej jako podstawie. Długość kostki minimum 15cm, dopuszczalne maksymalnie 30 cm. Kształt kostki kamiennej przedstawia rysunek 1.

Wymagania dotyczące wymiarów i tolerancji kostki przedstawia tablica 1A-3A zgodnie z PN EN 1342:2013-05.

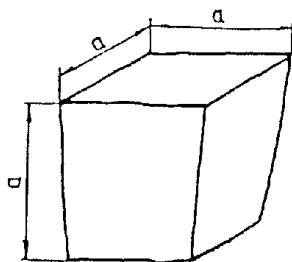
Rysunek 1. Przybliżony kształt kostki (15x15x30cm)



### 2.2.4. Kształt i wymiary kostki obrobionej 10x10x10 cm

Kostka kamienna powinna mieć kształt zbliżony do sześcianu gdzie długość jest równa szerokości oraz wysokości i wynosi 10cm. Kształt kostki przedstawia rysunek 2. Wymagania dotyczące wymiarów i tolerancji kostki przedstawia tablica 1A-3A zgodnie z PN EN 1342:2013-05.

Rysunek 2. Kształt kostki (10x10x10cm)



**Wymagania wobec właściwości geometrycznych kostki brukowej wg PN-EN 1342:2015-05E**

Tablica 1A. Tolerancje na wymiarach powierzchni i grubości kostki

Wymiar nominalny		klasa 0	klasa 1	klasa 2
$\leq 60$ mm	obrobiona	brak wymagań	$\pm 7$ mm	$\pm 5$ mm
	ciosana		$\pm 10$ mm	$\pm 7$ mm
$> 60$ mm $\leq 120$ mm	obrobiona		$\pm 10$ mm	$\pm 5$ mm
	ciosana		$\pm 15$ mm	$\pm 10$ mm
$> 120$ mm	obrobiona		$\pm 10$ mm	$\pm 7$ mm
	ciosana		$\pm 15$ mm	$\pm 12$ mm

Tablica 2A. Nierówności powierzchni bocznych

Wymiar nominalny	klasa 0	klasa 1		klasa 2	
	brak wymagań	max z jednej strony	max suma	max z jednej strony	max suma
$\leq 60$ mm		10 mm	20 mm	5 mm	10 mm
$> 60$ mm $\leq 120$ mm		15 mm	25 mm	10 mm	15 mm
$> 120$ mm		25 mm	30 mm	15 mm	20 mm

Tablica 3A. Tolerancja nierówności powierzchni dla płyt łupanych i szorstkich

	klasa 0	klasa 1	klasa 2
ciosana	brak	$\pm 10$ mm	$\pm 5$ mm
szorstka faktura	wymagań	$\pm 5$ mm	$\pm 3$ mm

**2.3. Cement**

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

Transport i przechowywanie cementu powinny być zgodne z PN-EN-197-1.

**2.4. Kruszywo**

Kruszywo na podsypkę i do wypełniania spoin powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620.

Do zaprawy cementowo-piaskowej na podsypkę stosuje się kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 4 mm.

Zawartość pyłów w kruszywie na podsypkę cementowo-żwirową i do zaprawy cementowo-piaskowej nie może przekraczać 3%.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji). Pozostałe wymagania i badania wg PN-EN 12620.

**2.5. Woda**

Woda stosowana do podsypki i zaprawy cementowo-piaskowej, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN-1008. Powinna to być woda „odmiany 1”.

Badania wody należy wykonywać:

- w przypadku nowego źródła poboru wody,
- w przypadku podejrzeń dotyczących zmiany parametrów wody, np. zmętnienia, zapachu, barwy.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni z kostek kamiennych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarki, do wytwarzania betonu i 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 do wypełniania spoin.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

### 4.2. Transport materiałów

#### 4.2.1. Transport kostek kamiennych

Kostki kamienne przewozi się dowolnymi środkami transportowymi.

#### 4.2.2. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### 5.2. Przygotowanie podbudowy

Nawierzchnia z kostki kamiennej posadowiona będzie na podbudowie z mieszanki niezwiązanej.

Wykonanie podbudowy ujęte jest w ST D.04.04.02.

### 5.3. Obramowanie nawierzchni

Do obramowania nawierzchni miejsc postojowych należy zastosować kostkę kamienną obrobioną kolorową 10cm. Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST lub wskazaniami Inżyniera.

### 5.4. Podsypka

Do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej zastosowano podsypkę cementowo-piaskową 1:4 grubości od 3 do 5cm. Grubość podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową i ST.

Współczynnik wodnocementowy dla podsypki cementowo-piaskowej, powinien wynosić od 0,20 do 0,25, a wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

### 5.5. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

#### 5.5.1. Układanie kostki obrobionej

Kostkę można układać w desenie:

- desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi, zalecany
- desień łukowy, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

Kostkę na jezdni i miejscach postojowych placu przydworcowego należy układać w desień rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi.

Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 15 mm. W przypadku uzyskiwania fugi 20 mm (tj. maksymalna suma nierówności powierzchni bocznych) należy boki kostki poddać obróbce ręcznej na budowie w celu uzyskania pożądanej grubości fugi. Dopuszczalna fuga pojedyncza grubości do 18mm w jednym rzędzie.

Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki, pożądane 1/2 szerokości kostki. Kostka użyta do układania nawierzchni powinna być jednego gatunku i z jednego rodzaju skał.

#### 5.5.2. Warunki przystąpienia do robót

Kostkę na zaprawie cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest  $+5^{\circ}\text{C}$  lub wyższa.

Nie należy układać kostki w temperaturze  $0^{\circ}\text{C}$  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-żwirowej należy chronić w sposób podany w PN-B-06251.

### 5.5.3. Ubijanie kostki

Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej przy wypełnieniu spoin należy ubijać trzykrotnie.

Pierwsze ubicie ma na celu osadzenie kostek w podsypce i wypełnienie dolnych części spoin materiałem z podsypki. Obniżenie kostki w czasie pierwszego ubijania powinno wynosić od 1,5 do 2,0 cm.

Ułożoną nawierzchnię z kostki zasypuje się mieszaniną piasku o uziarnieniu od 0 do 4 mm, polewa wodą i szczotkami wprowadza się kruszywo w spoiny. Po wypełnieniu spoin trzeba nawierzchnię oczyścić szczotkami, aby każda kostka była widoczna, po czym należy przystąpić do ubijania.

Ubijanie kostek wykonuje się ubijakami stalowymi o ciężarze około 30 kg, uderzając ubijakiem każdą kostkę oddzielnie.

Drugie ubicie należy poprzedzić uzupełnieniem spoin i polać wodą.

Trzecie ubicie ma na celu doprowadzenie nawierzchni kostkowej do wymaganego przekroju poprzecznego i podłużnego jezdni. Zamiast trzeciego ubijania można stosować wałowanie walcem o masie do 10t.

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.

### 5.5.4. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową powinno być wykonane z zachowaniem następujących wymagań:

- piasek powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt.2,
- cement powinien odpowiadać wymaganiom wg pkt. 2,
- wytrzymałość zaprawy na ściskanie powinna wynosić nie mniej niż 30 MPa,
- głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową powinna wynosić około min 5 cm,
- zaprawa cementowo-piaskowa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostką.

### 5.6. Pielęgnacja nawierzchni

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 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 ROBÓT.

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-B-11100.

Badanie zwykle obejmuje sprawdzenie cech zewnętrznych i dopuszczalnych odchyłek, podanych w tablicach w ST. Badanie pełne obejmuje zakres badania zwykłego oraz sprawdzenie cech fizycznych i wytrzymałościowych podanych w tablicy 1.

W skład partii przeznaczonych do badań powinny wchodzić kostki jednakowego typu, rodzaju klasy, gatunku i wielkości. 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 podanych w tablicy 1: 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 sprawdzeń 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, 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 wg pkt. 2.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki polega na stwierdzeniu jej zgodności z dokumentacją projektową oraz z wymaganiami określonymi w pkt. 5.

#### 6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Badanie prawidłowości układania kostki polega na:

- zmierzeniu szerokości spoin oraz powiązania spoin i sprawdzeniu zgodności z pkt. 5,
- zbadaniu rodzaju klasy - i gatunku użytej kostki, zgodnie z wymogami wg pkt. 2,

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni.

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.

#### 6.3.3. Sprawdzenie wypełnienia spoin

Badanie prawidłowości wypełnienia spoin polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami zawartymi w pkt.5. Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje należy w pięciu dowolnie obranych miejscach. przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoiny zaprawą, a przy zaprawie cementowo-piaskowej - również przez sprawdzenie przyczepności zaprawy lub masy zalewowej do kostki.

### 6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

#### 6.4.1. Równość

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności podłużne nawierzchni nie powinny przekraczać 1,0 cm.

#### 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 +1 cm i -1 cm.

Wyniesienie ponad poziom krawężnika zewnętrznego winno wynosić + 5 mm z dopuszczalną odchyłką  $\pm 2$  mm.

#### 6.4.4. Ukształtowanie osi

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm.

#### 6.4.5. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

#### 6.4.6. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  cm.

#### 6.4.7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z kostek kamiennych przedstawiono w tablicy 4.

Tablica 4. Częstotliwość i zakres badań cech geometrycznych nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Spadki poprzeczne	2 razy na 10m i w charakterystycznych punktach niwelety
2	Rzędne wysokościowe	2 razy na 10m i w charakterystycznych punktach niwelety
3	Ukształtowanie osi w planie	2 razy na 10m i w charakterystycznych punktach niwelety
4	Szerokość nawierzchni	2 razy na 10m
5	Grubość podsypki	2 razy na 10m



## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) wykonanej nawierzchni z kostki kamiennej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

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

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- koszty zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. PN-EN 1936:2010 Metody badań kamienia naturalnego -Oznaczenie gęstości i gęstości objętościowej oraz całkowitej i otwartej porowatości.
2. PN-EN 14157:2017-11 Metody badań kamienia naturalnego -Oznaczenie odporności na ścieranie.
3. PN-EN 13755:2008 Metody badań kamienia naturalnego -Oznaczenie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
4. PN-EN 12371:2010 - Metody badań kamienia naturalnego -Oznaczenie mrozoodporności.
5. PN-EN 12372:2010 Metody badań kamienia naturalnego -Oznaczenie wytrzymałości na zginanie pod działaniem siły skupionej.
6. PN-EN 1926:2007 Metody badań kamienia naturalnego -Oznaczenie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.
7. PN-EN 1342:2013-05 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych - Wymagania i metody badań.
8. 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.
9. PN-EN 197-1:2012 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
10. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
11. PN-S-96026 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze.
12. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.