SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D-05.03.01
NAWIERZCHNIA Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej w ramach budowy obwodnicy m. Nidzica w ciągu drogi wojewódzkiej nr 545.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej i obejmują:

- wykonanie nawierzchni z kostki kamiennej 16÷20 cm, na podsypce cementowo-piaskowej /1:4/ grub. 5 cm z wypełnieniem spoin piaskiem kwarcowym na bazie żywic epoksydowych /środkowe wyspy dzielące, pierścienie rond, przejazd przez rondo/.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. ***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.

1.4.2. ***Kamienna kostka brukowa z powierzchnią obrabianą*** - kamienna kostka brukowa o zmodyfikowanym wyglądzie, uzyskanym w wyniku jednokrotnej lub wielokrotnej, mechanicznej lub termicznej obróbki powierzchni.

1.4.3. ***Wymiar nominalny*** - każdy wymiar określony w celu wykonania kamiennej kostki brukowej, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

1.4.4. ***Wymiar rzeczywisty*** - każdy wymiar kamiennej kostki brukowej uzyskany w wyniku pomiaru.

1.4.5. ***Długość całkowita*** - dłuższy bok najmniejszego prostokąta opisującego kostkę brukową.

1.4.6. ***Szerokość całkowita*** - krótszy bok najmniejszego prostokąta opisującego kostkę brukową.

1.4.7. ***Grubość*** - odległość pomiędzy górną powierzchnią i dolną powierzchnią kostki brukowej.

1.4.8. ***Górna powierzchnia*** - powierzchnia kamiennej kostki brukowej, która jest widoczna w czasie użytkowania.

1.4.9. ***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).

1.4.10. ***Powierzchnia szlifowana*** - powierzchnia polerowana bez połysku lub matowa.

1.4.11. ***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).

1.4.12. ***Groszkowanie*** - wykończenie powierzchni w postaci wypukłości i wklęsłości uzyskanych za pomocą czteropunktowego groszkownika.

1.4.13. ***Obrabianie mechaniczne*** -wykończenie powierzchni z widocznymi śladami narzędzi, uzyskane z zastosowaniem obróbki mechanicznej.

1.4.14. ***Powierzchnia ciosana*** - powierzchnia po rozłupaniu, nie obrobiona.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

2.2. Kostka brukowa kamienna

Kostka brukowa z kamienia naturalnego obrabianego (rzędowa) wg PN-EN 1342 [1] spełniająca poniższe wymagania.

Tablica 1. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.			według
Odchyłki od nominalnych wymiarów powierzchni			
1	między dwiema powierzchniami ciosanymi	± 15 mm	PN-EN 1342
2	między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	± 10 mm	PN-EN 1342
3	między dwiema powierzchniami obrabianymi	± 5 mm	PN-EN 1342
Odchyłki od nominalnej grubości		Klasa T2	
4	między dwiema powierzchniami ciosanymi	± 15 mm	PN-EN 1342
5	między jedną powierzchnią obrabianą i powierzchnią ciosaną	± 10 mm	PN-EN 1342
6	między dwiema powierzchniami obrabianymi	± 5 mm	PN-EN 1342
Odchyłki od nierówności powierzchni kostki ciosanej lub z grubą fakturą			
7	ciosana	5 mm	PN-EN 1342
8	obrabiana	3 mm	PN-EN 1342
Odporność na zamrażanie/rozmrażanie		Klasa F1	
9	Wymaganie	Odporne (≤ 20% zmiany wytrzymałości na ściskanie)	PN-EN 12371
10	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, MPa, nie mniej niż	160	PN-EN 1926
11	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	PN-EN 13755
12	Wytrzymałość na ścieranie max	25 mm	PN-EN 1342 Zał. B

Producent powinien deklarować odpomość na ścieranie jako maksymalna przewidywaną wartość w odniesieniu do pojedynczych próbek do badania , badanych zgodnie z PN-EN 1342 [1]. Jeżeli właściwość ta jest nieokreślana to należy to odnotować.
Uznaje się , że kostki brukowe z grubą fakturą powierzchni oraz z powierzchnia ciosaną mają zadawalającą odporność na poślizg.

2.3. Cement

Cement stosowany na podsypkę cementowo-piaskową powinien być cementem portlandzkim klasy 32,5, odpowiadającym wymaganiom normy PN-EN 197-1 [12].

2.4. Kruszywo

Kruszywo na podsypkę powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 [13].
Na podsypkę stosuje się mieszankę kruszywa naturalnego o frakcji od 0 do 8 mm.

2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki cementowo-piaskowej powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008 [11].

2.6. Zaprawa do wypełniania szczelin

Do wypełniania szczelin między kostkami należy zastosować zaprawę opartą na bazie żywic i piasku kwarcowym.
Zastosowana zaprawa powinna posiadać odpowiednie dokumenty dopuszczające ją do wykorzystania w budownictwie drogowym.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni z kostki kamiennej

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

4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne".

4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

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 [14].
Woda może być pobierana z wodociągu lub dostarczana przewoźnymi zbiornikami wody (cysternami).

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne".
Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywane będą prace związane z wykonaniem nawierzchni z kostki kamiennej.

5.2. Podsypka

Podsypkę należy wykonać jako cementowo-piaskową /1:4/ z kruszywa odpowiadającego wymaganiom normy PN-EN 12620 [13] i cementu wg PN-EN 197-1 [12].
Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 5 cm.
Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.3. Wykonanie nawierzchni

5.3.1. Warunki przystąpienia do robót

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

5.3.2. Układanie nawierzchni z kostki kamiennej

Kostkę można układać w różne desenie:

- deseń rzędowy prosty, który uzyskuje się przez układanie kostki rzędami prostopadłymi do osi drogi,
- deseń rzędowy ukośny, który otrzymuje się przez układanie kostki rzędami pod kątem 45º do osi drogi,
- deseń w jodełkę, który otrzymuje się przez układanie kostki pod kątem 45º w przeciwne strony na każdej połowie jezdni,
- deseń łukowy /kostka nieregularna/, który otrzymuje się przez układanie kostki w kształcie łuku lub innych krzywych.

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 12 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.

5.3.3. Szczeliny dylatacyjne

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować w nawierzchniach z kostki na podsypce cementowo-piaskowej z zalaniem spoin zaprawą cementowo-piaskową w odległości od 10 do 15 m oraz w takich miejscach, w których występuje dylatacja podbudowy lub zmiana sztywności podłoża.
Szczeliny podłużne należy stosować przy ściekach na jezdniach wszelkich szerokości oraz pośrodku jezdni, jeżeli szerokość jej przekracza 10 m lub w przypadku układania nawierzchni połową szerokości jezdni.
Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna wynosić od 8 do 12 mm.

5.3.4. Ubijanie kostki

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. 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.

5.3.5. Wypełnienie spoin

W przypadku braku instrukcji producenta zastosowanej zaprawy wypełnienie szczelin między kostkami należy wykonać zgodnie z poniższym opisem.
Przed przystąpieniem do fugowania nawierzchni z kostki kamiennej należy wyczyścić fugę do głębokości min. 30 mm (min. szer. 8 mm)., dokładnie zabezpieczyć sąsiadujące powierzchnie oraz dokładnie oczyścić powierzchnię fugowaną.

Zwilżenie powierzchni:
Przed fugowaniem oczyszczoną powierzchnię należy lekko zwilżyć wodą. Nie dopuszczać do tworzenia się zastoin wody.

Mieszanie:
Opakowanie wypełniacza należy wsypać do mieszadła. Następnie można rozpocząć proces mieszania. Podczas mieszania powoli i równocześnie należy wlewać dokładnie odważoną żywicę i utwardzacz.

Czas mieszania:
Mieszać min. 3 minuty. Następnie należy przesypać zaprawę do czystego pojemnika i mieszać kolejne 3 minuty. Podczas przesypywania należy dokładnie wyskrobać materiał pozostający na ściankach pojemnika. Całkowity czas mieszania to ok. 6 minut.

Fugowanie:
Przystępując do fugowania należy wysypać gotową zaprawę na powierzchnię i rozprowadzić łopatą lub raklą. Następnie raklą gumową należy dokładnie wypełniać i zagęszczać szczeliny.
Wskazówka: W celu lepszego zagęszczenia zaprawy zaleca się lekko zwilżyć wodą powierzchnię pod koniec fugowania. Końcowe fugowanie tzw. "szlamem" zapewnia lepsze zagęszczenie zaprawy.
Czas pracy: ok. 15 – 20 minut przy temperaturze ok. 20ºC (aplikacja możliwa od 0ºC temperatury podłoża).

Czyszczenie końcowe
Po fugowaniu kostki kamiennej należy natychmiast rozpocząć doczyszczanie powierzchni przy pomocy twardej szczotki. Należy uważać, by nie zniszczyć świeżej zaprawy. Następnie należy doczyścić powierzchnię przy pomocy miękkiej szczotki (najlepiej z włosiem kokosowym). Zamiatać w poprzek w stosunku do fugi. Zamieciony materiał nie nadaje się do dalszego stosowania.

5.4. Pielęgnacja nawierzchni

Zaaplikowaną fugę przy opadach deszczu należy chronić przez ok. 12 – 24 h. W tym celu należy nakryć powierzchnie zapewniając cyrkulację powietrza. W początkowym okresie na powierzchni kamieni pozostaje cienka warstwa żywicy, która pogłębia kolor i chroni przed zabrudzeniami. Z biegiem czasu efekt ten zanika. W razie wątpliwości zaleca się wykonanie powierzchni testowej. Dopuszczenie do lekkiego użytkowania możliwe jest po ok. 12 – 24 godzinach (w zależności od temperatury). Pełne utwardzenie następuje po 3 dniach.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SS D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek kamiennych powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 1342 [1].
Badanie zwykłe 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 zwykłe 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 sprawdzań 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.

6.3. 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. 5.2. niniejszej SST.

6.3.2. Badanie prawidłowości układania kostki

Sprawdzenie prawidłowości układania kostki polega na:

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

Sprawdzenie wiązania kostki wykonuje się wyrywkowo w kilku miejscach przez oględziny nawierzchni i określenie czy wiązanie odpowiada wymaganiom wg pkt 5.3.
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 ptk. 5.3.5.
Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w pięciu dowolnie obranych miejscach przez wykruszenie zaprawy na długości około 10 cm i zmierzenie głębokości wypełnienia spoin zaprawą oraz przez sprawdzenie przyczepności zaprawy do kostki.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Równość

Nierówności podłużne należy mierzyć łatą 4-metrową.
Nierówności nawierzchni mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04 [15] nie powinny przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją ± 0,5%.

6.4.3. Rzędne wysokościowe

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

6.4.4. Ukształtowanie osi

Odchylenie osi nawierzchni w planie nie powinno przekraczać 5 cm.

6.4.5. Szerokość nawierzchni

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

6.4.6. Grubość podsypki

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

6.5. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki kamiennej, wymienionych w pkt. 6.4. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.
Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych były przeprowadzone nie rzadziej niż 1 raz na każdej powierzchni robót, w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor Nadzoru.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest $1m^2$ (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni, zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór nawierzchni z kostki kamiennej obejmuje:

a) odbiór ostateczny,

b) odbiór pogwarancyjny,

zgodnie z zasadami podanymi w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Płatność za 1 m^2 wykonanej nawierzchni należy przyjmować na podstawie obmiaru i oceny jakości robót i materiałów w oparciu o pomiary i wyniki badań laboratoryjnych.

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1.	PN-EN 1342	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
2.	PN-EN 12371	Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie mrozoodporności.
3.	PN-EN 1926	Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.
4.	PN-EN 12407	Metody badań kamienia naturalnego - Badania petrograficzne.
5.	PN-EN 13755	Metody badań kamienia naturalnego - Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym.
6.	PN-EN 14157	Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ściskanie.
7.	PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
8.	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewu.
9.	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw. Analiza chemiczna
10.	PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
11.	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.
12.	PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
13.	PN-EN 12620	Kruszywa do betonu.
14.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
15.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.