

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**Temat: Przebudowa drogi gminnej
na odcinku Karolew - Grochów, gm. Sokołów Podlaski**

**Inwestor: Gmina Sokołów Podlaski
ul. Wolności 44, 08-300 Sokołów Podlaski**

Branża: Drogowa

	Imię i nazwisko	Podpis
Opracowała:	Justyna Stolarczuk	

ZAWARTOŚĆ OPRACOWANIA

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

NAWIERZCHNIE Z BETONU CEMENTOWEGO

SPIS TREŚCI:

1. WSTĘP	3
2. MATERIAŁY	4
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
7. OBMIAR ROBÓT.....	10
8. ODBIÓR ROBÓT	10
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	10
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	11

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni sztywnych z betonu cementowego wykonywanych w technologii betonu wałowanego.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót na drogach gminnych.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni betonowej w technologii betonu wałowanego dla kategorii ruchu od KR1 do KR3.

1.4. Określenia podstawowe

141. Beton zwykły - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m³, ale nie przekraczającej 2600 kg/m³ wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

142. Beton wałowany (BW), (z ang. RCC – Roller Compacted Concrete) – mieszanka betonowa o optymalnej wilgotności – zbliżonej do wilgotności naturalnej gruntu, wyznaczanej zmodyfikowaną metodą Proctora.

143. Mieszanka betonowa - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczanie wybraną metodą.

144. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy C20/25

16 - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie w MPa określana w 28 dniu dojrzewania (o ile w zamówieniu/umowie nie wskazano inaczej) na próbkach walcowych o średnicy 150mm i wysokości 300mm,

20 - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie w MPa określana w 28 dniu dojrzewania (o ile w zamówieniu/umowie nie wskazano inaczej) na próbkach sześciennych o boku 150mm

145. Preparaty powłokowe - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają powłokę pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

146. Szczelina skurczowa pełna - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

147. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe na części górnej ich grubości i umożliwiająca tylko kurczenie się płyt.

148. Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniaczy i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco.

149. Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, zawierająca konieczne dodatki uszlachetniające i wypełniające, przeznaczona do wypełniania szczelin na zimno.

1410. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

2. MATERIAŁY

2.1. Cement

Cementy używane do drogowych nawierzchni betonowych zgodnie z wymaganiami PN-EN 197-1:2012 lub (HSR) zgodny z PN-B-19707:2003.

Do betonu nawierzchniowego klasy C20/25 należy zastosować cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S 42,5 N o zawartość żuźla - 21-35%.

Przechowywanie cementu i jego transport nie może powodować pogorszenia jego cech fizycznych i wymagań zawartych w powyższej normie dla danego rodzaju i klasy cementu.

2.2. Kruszywo

Kruszywa używane do wytwarzania mieszanki betonowej zgodnie z wymaganiami obowiązującej normy PN-EN 12620+A1:2010.

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce. Wymagania dla kruszyw podano zgodnie z normą PN-EN 12620.

Wymiary kruszyw należy określać za pomocą dwóch wymiarów sit wybranych z zestawu podstawowego, lub podstawowego plus zestaw 1 (zgodnie z Tab.nr 1 w/w normy). Do betonowych nawierzchni drogowych należy stosować ocenę zgodności kruszyw wg systemu 2+.

Kruszywo powinno być składowane na powierzchni utwardzonej, każda frakcja w oddzielnym boksie (wykonanym z płyt betonowych), z tabliczką określającą uziarnienie.

Musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych jak: fragmenty tkanin, drobnych kawałków drewna, fragmentów plastików itp. Jeżeli Inżynier stwierdzi występowanie takich zanieczyszczeń, ma obowiązek zdyskwalifikować takie kruszywo i dać polecenie Wykonawcy do natychmiastowego usunięcia z placu składowego, gdyż nie może być ono zastosowane do wytworzenia mieszanki betonowej.

Do produkcji betonu na nawierzchnię betonową powinny być zastosowane kruszywa o wymiarach jak niżej, gdzie D/d nie jest mniejsze niż 1,4, o uziarnieniu:

- dla nawierzchni jednowarstwowych i dwuwarstwowych z tej samej mieszanki: $D \leq 31,5\text{mm}$
Mieszanka mineralna powinna się składać z min. trzech frakcji kruszywa.

Wymiar kruszywa należy określać za pomocą zestawu podstawowego sit plus zestaw 1, podanego w tabeli 2. Do określania wymiaru kruszywa nie należy stosować innego zestawu sit.

Tabela 2. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa

Zestaw podstawowy sit plus zestaw 1 #, [mm]

0	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5	45
				(5)		(11)		(22)	(32)	

Do uproszczonego opisu kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach

Wymiar kruszywa mniejszy niż 1 mm należy określać za pomocą sit podanych w tabeli 3.

Tabela 3. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa mniejszego niż 1 mm

Zestaw sit #, [mm]

0	0,063	0,125	0,25	0,5	1
---	-------	-------	------	-----	---

Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620.

Zalecane graniczne uziarnienie mieszanki kruszyw

sito #, mm	Przechodzi przez sito %			
	kruszywo 0- 8 mm	kruszywo 0-16 mm	kruszywo 0-22 mm	kruszywo 0- 31,5 mm
31,5	-	-	-	100
22,0	-	-	100	
16,0	-	100	60-76	62-80
8,0	100	60-76	48-69	38-62
4,0	61-74	36-56	30-52	23-47
2,0	36-57	21-42	18-40	14-37
1,0	21-42	12-32	10-30	8-28
0,5	14-26	7-20	6-19	5-18
0,25	5-11	3-8	2-8	2-8

2.3. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-EN 1008-2004. Nie dopuszcza się wody pochodzącej z recyklingu.

2.4. Masy zalewowe

Do wypełniania szczelin w nawierzchniach betonowych należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco lub na zimno, posiadające aprobatę techniczną. Dopuszcza się masy zalewowe wg PN-EN 14188-1:2010.

Do pielęgnacji nawierzchni betonowych mogą być stosowane:

- preparaty powłokowe według aprobat technicznych,
- włókniny według
- folie z tworzyw sztucznych,
- piasek i woda.

2.5. Mieszanka betonowa

Wykonana zgodnie z PN-EN 206-1:2003

Charakterystyczne parametry:

- minimalna klasa wytrzymałości na ściskanie C20/25
- minimalna wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 12390-5:2001 > 4.5MPa
- klasa konsystencji dla betonu V2, wg EN 12350-4
- stosunek wodno – cementowy < 0.45
- nasiąkliwość wg PN-B-06250:1988 < 5%
- temperatura mieszanki betonowej – wg PN-EN 206-1:2003

W przypadku konieczności opóźnienia wiązania mieszanki betonowej (np. wydłużony czas transportu lub rozładunku) należy zastosować domieszki opóźniające wiązanie.

Użyte materiały powinny być zgodne z aktualnymi normami i przepisami obowiązującymi w budownictwie.

3. SPRZĘT

3.1. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych

Wykonawca przystępujący do wykonania nawierzchni betonowej w technologii betonu wałowanego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych do wytwarzania mieszanki betonowej zapewniającej wytworzenie jednorodnej mieszanki,
- układarki do mieszanek betonowych / bitumicznych,
- walców samojezdnych wibracyjnych stalowych lub stalowo – gumowych o średniej masie 7-11 t
- zagęszczarek płytowych lub małych walców wibracyjnych o sterowaniu ręcznym do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.
- pił mechanicznych ręcznych lub wózkowych do cięcia betonu,
- zmiatarki mechanicznej lub sprzętu do zmiatania ręcznego,
- samochodów samowładowczych do transportu mieszanki betonowej.

4. TRANSPORT

4.1. Transport materiałów

Cement luzem należy przewozić cementowozami, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Masy zalewowe i preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w świadectwach dopuszczenia.

Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej.

Mieszanke betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

W przypadku mieszanek betonowych układanych w technologii betonu wałowanego, mieszanke betonową należy transportować samochodami samowładowczymi wyposażonymi w plandeki przekrywające. Ilość środków transportowych należy tak dobrać aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu wiązania betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Warunki przystąpienia do robót

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości nawierzchni.

Betonowania w technologii betonu wałowanego nie można wykonywać podczas intensywnych opadów deszczu.

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłożem nawierzchni betonowej jest podbudowa, która musi być doprowadzona do odpowiedniej nośności.

Podbudowę może stanowić: chudy beton, grunt stabilizowany cementem, kruszywo stabilizowane mechanicznie lub istniejąca stara nawierzchnia.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w OST dla poszczególnych rodzajów podbudów.

Powierzchnia podłoża powinna być równa, ustabilizowana, nośna, bez kolein i ubytków.

Powierzchnia nie powinna posiadać luźnych materiałów tj. piasek, ziemia oraz rozluźnione

kruszywo. Należy zwrócić uwagę by podłoże, na którym będzie układana nawierzchnia betonowa, nie absorbowало wody z mieszanki betonowej. W razie potrzeby należy je zwilżyć wodą.

Przygotowanie podbudowy powinno zawierać :

- zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie, które należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu $E2$ do pierwotnego modułu odkształcenia $E1$ jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy (warunek ten nie dotyczy przypadku gdy $E2 \geq 180$ MPa)
- oczyszczenie mechaniczne lub ręczne z ziemi, piasku oraz luźnych materiałów istniejącej nawierzchni,
- w przypadku istniejących nawierzchni wykorzystanych jako podbudowy należy uwzględnić uzupełnienie ubytków w nawierzchni oraz wykonanie ewentualnych poszerzeń krawędzi o pełnej konstrukcji
- zwilżenie wodą powierzchni do układania mieszanki betonowej – w razie potrzeby.

5.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczony przed segregacją i utratą wody.

5.4. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej w technologii betonu wałowanego może się odbywać z użyciem:

- rozkładarki do budowy nawierzchni betonowych / bitumicznych.

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie mieszanki oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej, przy układaniu małych powierzchni, o nieregularnych kształtach, po uzyskaniu zgody Inwestora.

541. Wbudowywanie rozkładarką do budowy nawierzchni betonowych / bitumicznych w technologii betonu wałowanego. Mieszanka betonowa powinna być wbudowywana układarką do mieszanek betonowych / bitumicznych wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z przyjętymi założeniami. Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie wstępne mieszanki betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej. Zagęszczanie zasadnicze mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie po wbudowaniu mieszanki za pomocą walca stalowego lub stalowo – gumowego o masie 7-11 t .

Ruch układarki powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. W przypadku nieplanowanej przerwy w betonowaniu, należy na nawierzchni wykonać szczelinę roboczą.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy nie powinien być mniejszy niż 96,0%.

Krawędzie powinny być zagęszczone i równo obciążone nożem walca lub piłą mechaniczną.

Powierzchnia ułożonej mieszanki musi być równa i zamknięta. Skrapianie wodą przed i po zagęszczeniu, zacieranie szczotką w celu łatwiejszego zamknięcia powierzchni betonu lub dodatkowe pokrywanie powierzchni zaprawą cementową jest niedopuszczalne.

5.5. Pielęgnacja nawierzchni

Dla zabezpieczenia świeżego betonu nawierzchni przed skutkami szybkiego odparowania wody, jako metodę najbardziej skuteczną i najmniej pracochłonną należy stosować pielęgnację powłokową.

Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania i zagęszczenia betonu, lecz nie później niż 60 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natrykiwanego preparatu powinna być zgodna z ustaleniami SST. Preparatem powłokowym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

W przypadkach słonecznej, wietrznej i suchej pogody (wilgotność powietrza poniżej 60%) powierzchnia betonu powinna być - mimo naniesienia preparatu powłokowego - dodatkowo skrapiania wodą.

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni cienką warstwą piasku, o grubości co najmniej 5 cm, utrzymywanego stale w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni (np. przykrywanie folią, wilgotnymi tkaninami technicznymi itp.) wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

5.6. Wykonanie szczelin

Szczeliny skurczowe pozorne należy wykonać poprzecznie do osi drogi w odległości 5 – 6 mb. Szczeliny skurczowe pozorne poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane tarczą grubości min. 3 mm.

Dopuszcza się - po uzyskaniu zgody Inwestora - wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z drewna lub tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego itd.

Po uzyskaniu zgody Inwestora można zrezygnować z wykonywania szczelin.

5.7. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

Przed przystąpieniem do wypełniania szczelin, muszą być one dokładnie oczyszczone z zanieczyszczeń obcych, pozostałości po cieciu betonu itp. Pionowe ściany szczelin muszą być suche, czyste, nie wykazywać pozostałości pylastych.

Szczeliny można wypełniać na gorąco lub zimo masami trwale plastycznymi z użyciem preparatu gruntującego oraz kordu.

Wypełnianie szczelin wolno wykonywać przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny.

Wypełnianie szczelin należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta użytego materiału.

5.8. Wymagania dla betonu nawierzchniowego

Tablica 1 Wymagania dla betonu nawierzchniowego

Lp. Właściwości projektowanego betonu nawierzchniowego Wymagania Metoda badania

1 Klasa wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 206-1, nie niższa niż:

- dla kategorii ruchu KR1÷KR3
C16/20 PN-EN 12390-3

2 Wytrzymałość betonu na zginanie w 28 dniu twardnienia (średnia z trzech próbek), nie niższa niż:

- dla kategorii ruchu KR1÷KR3
4,0 PN-EN 12390-5

3 Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dniu twardnienia (średnia z trzech próbek sześciennych), nie niższa niż:

- dla kategorii ruchu KR1÷KR3
2,5 PN-EN 12390-6

4 Nasiąkliwość wagowa, nie więcej niż, % (dla kategorii ruchu KR4÷KR7) 5 PN-B-06250

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Zakres i częstotliwość badań

Tablica 2 Zakres i częstotliwość badań

Lp. Materiał Badana cecha Częstotliwość Badanie wg

1 Wytrzymałość na ściskanie Seria = po 3 próbki :

- z działki roboczej PN-EN 12390-3

2 Wytrzymałość betonu na zginanie

Seria = po 3 próbki:

- pierwszego dnia produkcji betonu,

- z każdych 50 000 m²

PN-EN 12390-5

3 Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (próbki sześciennie)

Seria = po 3 próbki

- z działki roboczej PN-EN 12390-6

4 Oznaczenie nasiąkliwości betonu (górną warstwą)

Seria = 3 próbki:

- pierwszego dnia produkcji betonu,

- z każdych 50 000 m² PN-B- 06250

Badania funkcjonalne na wykonanej nawierzchni

5 Klasa wytrzymałości na

ściskanie wg PN-EN 13877-2

Seria = 3 próbki

z każdych 50 000 m² PN-EN 12390-3

6 Grubość warstwy betonu wg

PN-EN 13877-2

Seria = 3 próbki z każdych

30 000 m²

PN-EN 13863-3 lub PN-EN 13863-1

Cechy geometryczne i użytkowe wykonanej nawierzchni

7 Szerokość nawierzchni co 25 mb miara

8 Równość podłużna co 10 mb (łata i klin)

9 Równość poprzeczna co 10 mb (łata i klin)

10 Grubość nawierzchni co 25 mb miara

11 Sprawdzenie szczelin 3 razy w 3 szczelinach wizualnie

6.2. Szerokość nawierzchni

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

6.3. Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć łata 3-metrową lub planografem, wg BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne nawierzchni nie mogą przekraczać: - 3 mm.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć łata 3-metrową. Nierówności nie mogą przekraczać 3 mm.

6.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,2$ %.

6.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.7. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 1 cm.

6.8. Sprawdzenie szczelin

Sprawdzenie polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu szczeliny na długości 5cm.

Rozmieszczenie szczelin i wypełnienie powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Obioru dokonuje Inżynier - przedstawiciel Zamawiającego na podstawie wyników pomiarów wg pkt. 6,

bieżącej kontroli robót oraz ewentualnych uzupełniających pomiarów.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m²

nawierzchni betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ułożenie warstwy nawierzchni wraz z jej pielęgnacją,
- wycięcie poprzecznych szczelin skurczowych pozornych,
- przeprowadzenie obmiarów.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. PN-EN 197-1:2012. Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (oryg.)
2. PN-EN 12620+A1:2010. Kruszywa do betonu
3. 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
4. PN-EN 206-1:2003 Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
5. PN-EN 12390-3:2001 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
6. PN-EN 12390-5:2001 Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
7. PN-B-06250: 1988 Beton zwykły
8. PN-EN 13877-1:2007. Nawierzchnie drogowe. Część 1: Materiały
9. BN-74/6771-04. Drogi samochodowe. Masa zalewowa
10. PN-EN 934-2+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie (oryg.)