



ZARZĄD DRÓG I ZIELENI
W GDYNI

SZCZEGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

D - 05.03.04

PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

Gdynia 2007

SPIS TRE CI

1. WST P	3
2. MATERIA/ Y	3
3. SPRZ T	4
4. TRANSPORT	4
5. WYKONANIE ROBÓT	5
6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT.....	8
7. OBMIAR ROBÓT.....	10
8. ODBIÓR ROBÓT	10
9. PODSTAWA P/ ATNO CI.....	10
10. PRZEPISY ZWI ZANE.....	11

1. WST P

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z **remontem nawierzchni jezdni i chodnika w ciągu ul. MORSKIEJ na odcinku od wylotu ul. Chylońskiej w kierunku Rumi, na długości 430mb.**

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego klasy B25

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej $2,0 \text{ kg/dm}^3$, wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

1.4.2. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

1.4.3. Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.

1.4.4. Mieszanka betonowa - mieszanka wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.

1.4.5. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R_b^G), (np. beton klasy B25 przy $R_b^G = 25 \text{ MPa}$).

1.4.6. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.

1.4.7. Masa zalewowa na gorco - mieszanina składająca się z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub innych syntetycznych, wypełniacza i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania szczelin podbudowy na gorco.

1.4.8. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w SST D-00.00.00 § Wymagania ogólne pkt 1.4.

1.5. Wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST D-00.00.00 § Wymagania ogólne pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w SST D-00.00.00 § Wymagania ogólne pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cementy klasy 32,5 N każdego rodzaju; których właściwości odpowiadają wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002[5].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [31].

2.3. Kruszywo

Do betonu klasy B25 należy stosować :

- grys marki 20 i 30 wg PN-B-06712:1986 [26],
 - wir marki 20 i 30 wg PN-B-06712:1986 [26],
 - piasek i piasek łamany uszlachetniony wg PN-B-06712:1986 [26].
- wir marki 20 może być stosowany pod warunkiem dodania go w takiej ilości, aby w mieszance kruszywo ziarn łamanych wynosiło od 30 do 40%.

2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom wg PN-B-32250:1988 [28]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągów wodopitną.

2.5. Masa zalewowa

Do wypełnienia szczelin w podbudowie betonowej należy stosować specjalne masy zalewowe, wbudowywane na gorąco posiadające aprobatę techniczną.

2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy betonowej

Do pielęgnacji podbudowy betonowej mogą być stosowane:

- piasek i woda.

3. SPRZĘT

3.1. Wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST D-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania podbudowy betonowej

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy betonowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenie do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące dokładnie dozowanie wrażeń w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Innych możliwości dotyczących dozowania wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- zagłazki szarek płytowych, maszyn walców wibracyjnych do zagładzania

4. TRANSPORT

4.1. Wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [31]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi rodzajami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi rodzajami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Masy zalewowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w instrukcji producenta.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250:1988 [25].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 § Wymagania ogólnie pkt 5.

5.2. Projektowanie betonu na podbudow

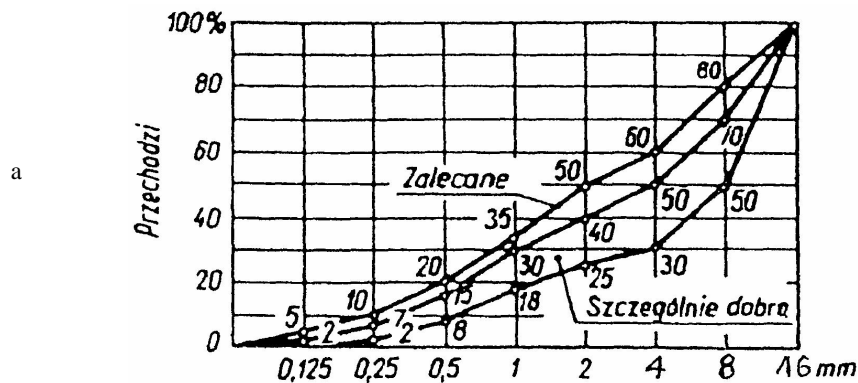
Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru, Wykonawca dostarczy do akceptacji projekt składu mieszanki betonowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora Nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Inspektora Nadzoru.

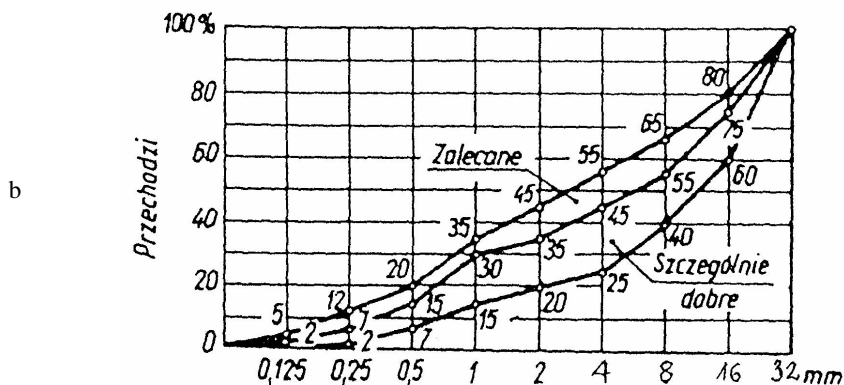
Projektowanie mieszanki betonowej polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody,
- doborze domieszek.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Zalecane rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano na rysunku 1.





Rys. 1. Zalecane i szczególnie dobre uziarnienie projektowanego składu kruszywa do mieszanki betonowej w przypadku a - uziarnienia do 16 mm, b - uziarnienia do 32 mm

5.3. Właściwości betonu

Należy wykonać próbki o wymiarach podanych poniżej w celu sprawdzenia cech betonu:

- wytrzymałość na ściskanie zgodnie z PN-B-06250:1988 [25] na próbkach 150 x 150 x 150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy lub PN-EN 12390-2:2001[17],
- wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu zgodnie z PN-S-96015:1975 [30] na próbkach 150 x 150 x 700 mm lub PN-EN 12390-6:2001[21]; dopuszcza się wytrzymałość na rozciąganie przy rozciąganiu zgodnie z PN-EN 12390-6:2001 [21].
- nasiąkliwość zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [25] na próbkach 100 x 100 x 100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy.

Beton powinien spełniać wymagania określone w tabelicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla betonu klasy B25

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż , MPa	dla B25 dla B30	PN-B-06250 [25] PN-EN 12390-3 [18]
2	Wytrzymałość na rozciąganie przy zginaniu, po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż , MPa	4,0	PN-S-96015 [30] PN-EN 12390-6 [21]
3	Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż , %	5,0	PN-B-06250 [25]
4	Wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, nie więcej niż , mm	0,200	PN-EN 480-11 [7]

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa betonowa nie powinna być wykonywana, gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25°C . Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnienia betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości podbudowy.

Dopuszcza się wykonywanie podbudowy betonowej w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy 30°C . W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie podbudowy betonowej w temperaturze powietrza poniżej 5°C pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza podano w tablicy 3.

Tablica 3. Zakres temperatur dla wykonywania podbudowy betonowej

Temperatura powietrza $t_p, ^{\circ}\text{C}$	Temperatura układowanej mieszanki betonowej $t_b, ^{\circ}\text{C}$	Uwagi
$+ 5 < t_p \leq + 25$	$+ 5 \leq t_b \leq + 30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+ 25 < t_p < + 30$	$t_b \leq + 30$	stosowanie specjalnych zabiegów

5.5. Podłoże nawierzchni betonowej

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST dla poszczególnych rodzajów zastosowanych technologii.

5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanki betonowe należy określić składzie zawartym w recepturze laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłą produkcję i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [25]

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

5.7. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej może odbywać się w deskowaniu stałym (w prowadnicach). Powierzchnie styku deskowa z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste, pozbawione resztek stwardniałego betonu i natłuszczone olejem mineralnym w sposób uniemożliwiający przyczepność betonu do prowadnic.

Dopuszcza się ręczne wbudowanie mieszanki betonowej, za zgodą Inspektora Nadzoru.

5.8. Pielęgnacja podbudowy

Dla zabezpieczenia wiekiego betonu podbudowy przed skutkami szybkiego odparowania wody, należy stosować pielęgnację piaskiem i wodą.

Stosowanie innych rodków do piel gnacji nawierzchni wymaga ka dorazowej zgody Inspektora Nadzoru.

5.9. Wykonanie szczelin

Szczeliny skurczowe pozorne nale y wykonywa przez nacinanie stwardnia ego betonu tarczowymi pi-ami mechanicznymi do g-eboko 1/3 ó 1/4 grubo ci p-ty.

Wytrzyma- beton na ciskanie w momencie nacinania powinna wynosi od 8 do 10 MPa. Orientacyjny czas rozpocz cia nacinania szczelin w zale no ci od temperatury powietrza podano w tablicy 4.

Tablica 4. Czas rozpocz cia nacinania szczelin

rednia temperatura powietrza w ⁰ C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilo godzin od u- enia mieszanki do osi gni cia przez beton wytrzyma- ci 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

5.10. Wype-ienie szczelin masami zalewowymi

Do wype-ienia szczelin w podbudowie betonowej nale y zastosowa masy zalewowe na gor co.

Przed przyst pieniem do wype-iania szczelin, musz by one dok- dnie oczyszczone z zanieczyszcze obcych, pozosta- ci po ci ciu betonu itp. Pionowe ciany szczelin musz by suche, czyste, nie wykazywa pozosta- ci pylastych.

Wype-ianie szczelin masami na gor co wolno wykonywa przy bezdeszczowej, mo liwie bezwietrznej pogodzie.

Nawierzchnia, po oczyszczeniu szczelin wewn trz, powinna by oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szeroko ci ok. 1 m.

Wype-ianie szczelin mas zalewow nale y wykonywa ci le wed- ig zalece producenta.

6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

6.1. Zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w SST D-00.00.00 §Wymagania ogólneö pkt 6.

6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien wykona badania cementu, kruszywa oraz wody w przypadkach w tplych i przedstawi wyniki tych bada Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów

Cz stotliwo oraz zakres bada i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy betonowej podano w tablicy 5.

6.3.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-B-06712: 1986 [26].

6.3.3. Właściwości wody

W przypadkach w twardych należy przeprowadzić badanie wody według PN-B-32250: 1988 [28].

6.3.4. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić jego właściwości. Wyniki powinny być zgodne z PN-EN 197-1:2002 [5].

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy betonowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań na dziennej powierzchni roboczej
1	Właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa
2	Właściwości wody	Dla każdego w twardego rodzaju
3	Właściwości cementu	Dla każdej partii
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	1
4	Oznaczanie konsystencji mieszanki betonowej	3
5	Oznaczanie zawartości powietrza w mieszance betonowej	3
6	Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach	3 próbki
7	Oznaczanie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach	3 próbki
8	Oznaczanie nasiąkliwości betonu	4 próbki na 1000 m ² powierzchni

6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Uziarnienie mieszanki mineralnej należy określić według PN-B-06714-15:1991 [27]. Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z recepturą.

6.3.6. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej

Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z normą wg metody podanej w recepturze.

6.3.7. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12390-7:2001 [22]. Gęstość nie powinna mniejsza niż 97% gęstości teoretycznej podanej w recepturze.

Badanie wytrzymałości betonu na ciskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 [25] lub PN-EN 12390-3:2001 [18]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tabelicy 2.

6.3.8. Nasiłkiwo betonu

Badanie nasiłkiwo betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 [25]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tabelicy 2.

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy betonowej

6.4.1. Równomierność podbudowy

Nierównomierność podbudowy nie może przekraczać 6 mm.

Nierównomierność poprzeczne podbudowy należy mierzyć w 4-metrowym. Nierównomierność nie może przekraczać 6 mm

6.4.2. Wytrzymałość na ciskanie, nasiłkiwo

Sprawdzenie polega na wycięciu lub odwierceniu próbek z wykonanej nawierzchni i przebadaniu w sposób określony w PN-S-96015:1975 [30].

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST D-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy podbudowy z betonu cementowego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 8.

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D-00.00.00 §Wymagania ogólne pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- prace przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej na podstawie zatwierdzonej recepty laboratoryjnej,

- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ustawienie deskowania,
- ułożenie i zagęszczenie warstwy podbudowy wraz z jej pielęgnacją, zgodnie z wymaganiami specyfikacji technicznej,
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłóg i poprzecznych szczelin, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną,
- przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych mieszanki i podbudowy,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 196-1:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości
2. PN-EN 196-2:1996 Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu
3. PN-EN 196-3:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
4. PN-EN 196-6:1996 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia
5. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
6. PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
7. PN-EN 480-11:2000 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badania. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
8. PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
9. PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1. Pobieranie próbek
10. PN-EN 12350-2:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 2. Badanie konsystencji metodą stożka opadowego
11. PN-EN 12350-3:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 3. Badanie konsystencji metodą VeBe
12. PN-EN 12350-4:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 4. Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczenia
13. PN-EN 12350-5:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 5. Badanie konsystencji metodą stolika rozprężowego
14. PN-EN 12350-6:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 6. Gęstość
15. PN-EN 12350-7:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 7. Badanie zawartości powietrza. Metody cięgieniowe
16. PN-EN 12390-1:2001 Badania betonu. Część 1. Kształki, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
17. PN-EN 12390-2:2001 Badania betonu. Część 2. Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
18. PN-EN 12390-3:2001 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ciskanie próbek do badania
19. PN-EN 12390-4:2001 Badania betonu. Część 4. Wytrzymałość na ciskanie ów Specyfikacja maszyn wytrzymałościowych
20. PN-EN 12390-5:2001 Badania betonu. Część 5. Wytrzymałość na zginanie próbek

- do badania
21. PN-EN 12390-6:2001 Badania betonu. Cz 6. Wytrzymałość na rozciąganie przy rozciąganiu próbek do badania
 22. PN-EN 12390-7:2001 Badania betonu. Cz 7. Gęstość betonu
 23. PN-EN 12390-8:2001 Badania betonu. Cz 8. Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
 24. PN-EN 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach. Cz 1. Odwiertniki rdzeniowe i Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
 25. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
 26. PN-B-06712:1986 Kruszywo mineralne do betonu
 27. PN-B-06714-15:1991 Kruszywo mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
 28. PN-B-32250:1988 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw
 29. PN-P-01715:1985 Włókna. Zestawienie wskaźników technicznych i ujętych oraz metod badań
 30. PN-S-96015:1975 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
 31. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
 32. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i trenażerem

10.2. Inne dokumenty

33. Wstępne wytyczne wykonania nawierzchni z betonu cementowego na drogach o natężeniu ruchu poniżej średniego. Seria 5S0 - Studia i materiały, zeszyt nr 28. IBDiM, Warszawa, 1987.
34. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.
35. Katalog typowych konstrukcji podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997.
36. PB-TB-01/2001 Procedura badawcza IBDiM. Badanie odporności betonu na działanie soli odładzających