SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

# D-04.06.01

**PODBUDOWA Z BETONU C8/10 (B10)**

## WSTĘP

* 1. **Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu C8/10 (B10) w związku

z budową, przebudową oraz remontem chodnika

## Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako podstawowy dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

## Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy zasadniczej z betonu C 8/10 (B10):

- grubości 15 cm

## Określenia podstawowe

* + 1. Podbudowa z betonu C 8/10 (B10) (betonu zwykłego klasy C 8/10) - warstwa mieszanki betonowej C 8/10 (B10), która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie wymaganej dla betonu C 8/10 (B10), stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
    2. Beton zwykły - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm3 wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.
    3. Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.
    4. Zaprawa cementowa - mieszanina cementu, kruszywa mineralnego do 2 mm i wody.
    5. Mieszanka betonowa - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zagęszczeniem.
    6. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy (np. betonu klasy C8/10 (B10) przy R *G*

*b*

= 10 MPa)

określający wytrzymałość gwarantowaną betonu (R *G* ).

*b*

* + 1. Preparaty pielęgnacyjne - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają „powłokę” pielęgnacyjną, zabezpieczającą powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.
    2. Szczelina skurczowa pozorna - szczelina dzieląca płyty betonowe w części górnej przekroju poprzecznego.
    3. Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi.
    4. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## Określenie grupy, klasy i kategorii robót wg Wspólnego Słownika Zamówień CPV:

Grupa robót: 452 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Klasa robót: 4523 Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Kategoria robót 45233 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

## MATERIAŁY

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w SST D-00.00.00

„Wymagania ogólne” pkt 2.

## Beton C8/10 (B10) na podbudowę

Do wykonywania podbudowy należy stosować beton wg PN-B-06250 [10], klasy C 8/10 (B10).

## Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż „32,5” wg PN-B-19701 [10].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla cementu do betonu C 8/10 (B10)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Klasa cementu 32,5 |
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: | 16 |
| 2 | Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż: | 32,5 |
| 3 | Początek czasu wiązania, min , nie wcześniej niż: | 75 |
| 4 | Stałość objętości, mm, nie więcej niż: | 10 |

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [22].

## 2.1.3 Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5].

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

## 2.1.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250:1988 [18]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## 2.2. Materiały do pielęgnacji podbudowy z betonu C 8/10 (B10)

Do pielęgnacji podbudowy z betonu C8/10 (B10) mogą być stosowane:

* preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
* folie z tworzyw sztucznych,
* włókniny według PN-P-01715:1985 [19],
* piasek i woda.

## SPRZĘT

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

## Sprzęt do wykonywania podbudowy z betonu C 8/10 (B10)

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu C 8/10 (B10), powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

* wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące

tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo  3%, cement 

0,5%, woda  2%. Zamawiający może dopuścić objętościowe dozowanie wody,

* przewoźnych zbiorników na wodę (do pielęgnacji),
* mechanicznych listew wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
* zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## TRANSPORT

* 1. **Ogólne wymagania dotyczące transportu**

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

## Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [22]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody, Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250 :1988 [10].

## WYKONANIE ROBÓT

* 1. **Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## Projektowanie mieszanki betonu C 8/10 (B10)

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Zamawiającym, Wykonawca dostarczy Zamawiającemu do akceptacji projekt składu mieszanki betonu C 8/10 (B10) oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Zamawiającego do wykonania badań kontrolnych przez Zamawiającego.

Projektowanie mieszanki betonu C 8/10 (B10) polega na:

* doborze kruszywa do mieszanki,
* doborze ilości cementu,
* doborze ilości wody.

## Właściwości betonu

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

* wytrzymałości na ściskanie zgodnie z PN-B-06250: 1988 [10] na próbkach 150 x 150 x 150 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy lub PN-EN 12390-2:2001,
* odporności na działanie mrozu metodą bezpośrednią zgodnie z normą PN-B-06250: 1988 [10] na próbkach 100 x 100 x 100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy,
* nasiąkliwości zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [10] na próbkach 100 x 100 x 100 mm, sporządzonych i pielęgnowanych wg ww. normy.

Beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla betonu klasy C8/10 (B10)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Wymagania | Badanie według |
| 1 | Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, nie mniejsza niż, MPa | dla C 8/10(B10) | PN-B-06250 [10]  PN-EN 12390-3 [26] |
| 2 | Nasiąkliwość po 28 dniach dojrzewania, nie więcej niż, % | 8,0 | PN-B-06250 [10] |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 3 | Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu bezpośrednim  Spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, % | 20 | PN-B-06250 [10] |

## Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu C 8/10 (B10) nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5oC i wyższa niż 250 C oraz gdy podłoże jest zamarznięte.

## Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z betonu C 8/10 (B10) powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST.

## Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Składniki betonu powinny być dozowane zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [10] lub PN-EN 206- 1:2000 [6]. Domieszkę napowietrzającą należy dozować razem z wodą zarobową.

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

## Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej w nawierzchnię należy wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu lub ręcznie, zapewniając równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015:1975 [24]. Do zagęszczenia mieszanki betonowej należy stosować mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite zagęszczenie.

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

## Pielęgnacja nawierzchni

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

Preparat pielęgnacyjny, posiadający aprobatę techniczną, należy nanieść możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu. Ilość preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. Preparatem pielęgnacyjnym należy również pokryć boczne powierzchnie płyt.

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

W uzasadnionych przypadkach dopuszcza się stosowanie pielęgnacji polegającej na przykryciu nawierzchni matami lub włókninami i spryskiwaniu wodą przez okres 7 do 10 dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 250 C pielęgnację należy przedłużyć do 14 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji nawierzchni wymaga każdorazowej zgody Zamawiającego.

## Nacinanie szczelin

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

## Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Zamawiającego, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

## KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

* 1. **Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. Wszystkie badania i pomiary wykonywane są na koszt Wykonawcy.

## Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Zamawiającemu do akceptacji.

Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punkcie 2 oraz w punktach 5.2 i 5.3 niniejszej SST.

## Badania w czasie robót

* + 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z betonu C 8/10 (B10) podano w tablicy 5.

* + 1. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii.

Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013:1997[20].

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z betonu C 8/10 (B10)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | |
| Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej | Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie |
| 1 | Właściwości kruszywa | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa | |
| 2 | Właściwości wody | dla każdego wątpliwego źródła | |
| 3 | Właściwości cementu | dla każdej partii | |
| 4 | Uziarnienie mieszanki mineralnej | 2 | 600 m2 |
| 5 | Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej | 2 | 600 m2 |
| 6 | Grubość podbudowy z betonu C12/15 (B15) | 2 | 600 m2 |
| 7 | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie betonu B 15; po 7 dniach  po 28 dniach | 3 próbki  3 próbki | 400 m2 |
| 8 | Oznaczenie nasiąkliwości betonu C 8/10 (B10) | w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Zamawiającego | |
| 9 | Oznaczenie mrozoodporności betonu C 8/10 (B10) |

* + 1. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1988 [18].

* + 1. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić właściwości podane w tablicy 1.

* + 1. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu.

Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15:1991 [11].

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

* + 1. Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej

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

* + 1. Grubość podbudowy z betonu C 8/10 (B10).

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  1 cm.

* + 1. Wytrzymałość betonu na ściskanie

Przed oznaczeniem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić oznaczenie gęstości betonu wg PN-EN 12390-7:2001 [25]. Gęstość nie powinna być mniejsza niż 97% gęstości średniej podanej w recepcie.

Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 [10] lub PN- EN 12390-3:2001[26]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

* + 1. Nasiąkliwość betonu

Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 [10]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

* + 1. Mrozoodporność betonu

Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250:1988 [10]. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 2.

## Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z betonu C 8/10 (B10)

* + 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu C 8/10 (B10)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
| 1 | Szerokość podbudowy | 10 razy na 1 km i 2 razy dla progu |
| 2 | Równość podłużna | co 20 m łatą i na każdym pasie ruchu dla progu |
| 3 | Równość poprzeczna | 10 razy na 1 km i 2 razy dla progu |
| 4 | Spadki poprzeczne | 10 razy na 1 km i 2 razy dla progu |
| 5 | Rzędne wysokościowe | 10 razy na 1 km i 2 razy dla progu |
| 6 | Ukształtowanie osi w planie |
| 7 | Grubość podbudowy | 10 razy na 1 km i w 2 punktach dla progu |

* + 1. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +5 cm, -1 cm.

* + 1. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04

[23].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 9 mm dla podbudowy zasadniczej,

* + 1. Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  0,5 %.

* + 1. Rzędne wysokościowe podbudowy

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 1 cm.

* + 1. Ukształtowanie osi w planie i usytuowanie podbudowy pod opaską z kostki brukowej w planie

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  5 cm

 1 cm.

Podbudowa pod opaską z kostki brukowej nie może być przesunięta w planie w stosunku do

założonego usytuowania podbudowy odnoszonego w stosunku do projektowanej osi drogi o więcej niż  1 cm.

* + 1. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją dla podbudowy zasadniczej  1 cm.

## OBMIAR ROBÓT

* 1. **Ogólne zasady obmiaru robót**

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

## Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z betonu C 8/10 (B10).

## ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## PODSTAWA PŁATNOŚCI

* 1. **Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

## Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m2 podbudowy z betonu C 8/10 (B10) obejmuje:

* prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* zakup i dostarczenie materiałów,
* wyprodukowanie mieszanki,
* transport na miejsce wbudowania,
* przygotowanie podłoża,
* dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
* rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
* ewentualne nacinanie szczelin,
* pielęgnacja wykonanej podbudowy,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## PRZEPISY ZWIĄZANE

* 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 |  |

1. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące

cementu powszechnego użytku

1. PN-EN 206-1:2000 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
2. PN-EN 480-11:2000 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie

charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie

1. PN-EN 934-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje

i wymagania

1. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
2. PN-B-06250:1988 Beton zwykły
3. PN-B-06714-15:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-37:1980 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
5. PN-B-06714-39: 1978 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
6. PN-B-11111: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych;

żwir i mieszanka

1. PN-B-11112: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
2. PN-B-11113: 1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych;

piasek

1. PN-B-23004: 1988 Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego
2. PN-B-32250: 1988 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
3. PN-P-01715 : 1985 Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych oraz

metod badań

1. PN-S-96013 : 1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i

badania

1. PN-S-96014 : 1997 Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod

nawierzchnię ulepszoną.

1. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
2. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
3. PN-S-96015: 1975 Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego
4. PN-EN 12390-7:2001 Badania betonu. Część 7. Gęstość betonu
5. PN-EN 12390-3:2001 Badania betonu. Część 3. Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania

## Inne dokumenty

1. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 1997
2. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001
3. WT/MK-CZDP84. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984