**SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE**

**dla zadania inwestycyjnego pn.**

**„Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"**

# D.04.08.01

**PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO**

Spis treści

[1. WSTĘP 4](#_Toc118446749)

[2. MATERIAŁY 5](#_Toc118446761)

[3. SPRZĘT 7](#_Toc118446765)

[4. TRANSPORT 7](#_Toc118446766)

[5. WYKONANIE ROBÓT 8](#_Toc118446767)

[6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT 9](#_Toc118446768)

[7. OBMIAR ROBÓT 11](#_Toc118446769)

[8. ODBIÓR ROBÓT 11](#_Toc118446770)

[9. PODSTAWA PŁATNOŚCI 12](#_Toc118446771)

[10. PRZEPISY ZWIĄZANE 12](#_Toc118446772)

# WSTĘP

# Nazwa zadania

# „Poprawa bezpieczeństwa pieszych w ciągu DW 522 w miejscowości Cierpięta"

# Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są szczegółowe wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu C 20/25.

# Zakres stosowania SST

SST jest stosowany jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach wojewódzkich.

# Zakres robót objętych SST

# Ustalenia zawarte w niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z betonu C 20/25.

# Określenia podstawowe

1.5.1.  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.

1.5.2.  Zaczyn cementowy - mieszanina cementu i wody.

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

1.5.4.  Mieszanka betonowa - mieszanka wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed zakończeniem procesu wiązania.

1.5.5.  Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy określający wytrzymałość́ gwarantowaną betonu (R *G* )

1.5.6. Beton napowietrzony - beton zawierający specjalnie wprowadzone powietrze, w ilości nie mniejszej niż 3% objętości zagęszczonej masy betonowej, powstałe w wyniku działania domieszek napowietrzających dodanych do mieszanki betonowej.

1.5.7.  Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o zwiększonej wytrzymałości na rozciąganie i zwiększonej trwałości i mrozoodporności.

1.5.8.  Domieszki napowietrzające - preparaty powierzchniowo czynne powodujące powstawanie w czasie mieszania mieszanki betonowej, dużej liczby bardzo drobnych pęcherzyków powietrza, równomiernie rozmieszczonych w mieszance betonowej.

1.5.9.  Preparaty powłokowe - produkty ciekłe służące do pielęgnacji świeżego betonu. Naniesione na jego powierzchnię, wytwarzają̨ powłokę̨ pielęgnacyjną, zabezpieczającą̨ powierzchnię betonu przed odparowaniem wody.

1.5.10.Szczelina rozszerzania - szczelina dzielącą płyty betonowe na całej ich grubości umożliwiająca wydłużanie się̨ i kurczenie płyt.

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

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

1.5.13.Szczelina podłużna - szczelina skurczowa wykonana wzdłuż osi drogi, przy szerokości jezdni ponad 6,0 m.

1.5.14.Masa zalewowa na gorąco - mieszanina składająca się̨ z asfaltu drogowego, modyfikowanego dodatkiem kauczuku lub żywic syntetycznych, wypełniacza i innych dodatków uszlachetniających, przeznaczona do wypełniania na gorąco szczelin nawierzchni.  
1.5.15.Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych, jedno- lub dwuskładnikowych, dodatków uszlachetniających i wypełniających, przeznaczona do wypełniania na zimno szczelin nawierzchni.

1.5.16.Podbudowa z betonu cementowego –warstwa zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnieciu wytrzymałości na ściskanie odpowiadającej klasie betonu, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej, służący do przenoszenia obciążeń́ od ruchu na podłoże.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

# Szczegółowe wymagania dotyczące robót

Szczegółowe wymagania dotyczące robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.6.

# MATERIAŁY

**2.1 Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM-00.00.00 Wymagania ogólne" punkt 2.

**2.2 Cement**

Do betonu klasy C 20/25 należy stosować́ cement portlandzki klasy 32,5, według PN-EN-197-1: 2000. Wymagania cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1 Wymagania dla cementu do betonu C 20/25

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 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, nie wcześniej niż (min). | 75 |
| 4. | Stałość objętości (mm), nie więcej niż | 10 |

**2.3 Kruszywo**

Do wykonania mieszanek betonowych należy stosować́ kruszywo mineralne naturalne, wg PN-B-11111:1996, PN-B- 11113:1996, grys z otoczaków lub surowca skalnego wg PN-B-06712:1986 oraz mieszanki tych kruszyw.

2.3.1. Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być́ tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność́ i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Zakresy uziarnienia mieszanek kruszyw podano w tablicy 2.

Tablica 2 Zakres uziarnienia mieszanek kruszyw

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wymiar, bok oczka sita kontrolnego (mm) | Rzędne krzywej uziarnienia | Rzędne krzywej uziarnienia |
| 1. | 63 |  | 100 |
| 2. | 31,5 | 100 | 60-85 |
| 3. | 16 | 60-80 | 40-67 |
| 4. | 8 | 40-65 | 30-55 |
| 5. | 4 | 25-55 | 25-45 |
| 6. | 2 | 20-45 | 20-40 |
| 7. | 1 | 15-35 | 15-35 |
| 8. | 0,5 | 7-20 | 8-20 |
| 9. | 0,25 | 2-12 | 4-13 |
| 10. | 0,125 | 0-5 | 0-5 |

2.3.2. Cechy fizyczne i chemiczne kruszywa, w zależności od jego rodzaju powinny spełniać wymagania według norm podanych w punkcie 2.3.

**2.4 Woda**

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni należy stosować wodę odpowiadająca wymaganiom wg PN-B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę pitną wodociągową.

**2.5 Dodatki i domieszki**

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane dodatki i domieszki według zasad wymienionych w PN-B - 06250.

**2.6 Środki pielęgnujące**

Należy stosować materiały powłokotwórcze lub folię z tworzyw sztucznych. Dopuszcza się warstwę piasku o grubości minimum 5 cm lub włókniny o grubości minimum 5 mm utrzymywanej w stanie wilgotnym.

**2.7 Beton**

2.7.1. Zawartość cementu w zagęszczonej mieszance betonowej nie powinna przekraczać 250kg.

2.7.2. Konsystencja mieszanki betonowej, określona wg PN-B-06250:1988, powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

2.7.3. Wytrzymałość betonu na ściskanie winna odpowiadać klasie C20/25.

2.7.4. Nasiąkliwość betonu nie powinna przekraczać 5%.

2.7.5. Odporność betonu na działanie mrozu powinna być taka, by obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie było większe niż 20%.  
Beton klasyC20/25 powinien spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Tablica 3. Wymagania dla betonu C20/25

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Właściwości | Wymagania dla  C 20/25 | Badania według |
| 1. | Wytrzymałość gwarantowana na ściskanie po 28 dniach twardnienia, nie mniejsza niż, MPa | 20 | PN-B-06250 PN-B-96014 |
| 2 | Nasiąkliwość wodą, %, nie więcej niż: | 5,0 | PN-B-06250 PN-B-96014 |
| 3. | Mrozoodporność́ po 25 cyklach, przy badaniu bezpośrednim, spadek wytrzymałości na ściskanie w porównaniu do próbek niezamrażanych, %, nie więcej niż: | 20 | PN-B-06250 PN-B-96014 |

Projekt składu betonu powinien zawierać:

-  wyniki badań cementu, według PN-B-04300,

-  w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250,

-  wyniki badań kruszywa,

- składniki betonu (zawartość́ kruszyw - co najmniej dwa składniki, których wynikowe uziarnienie mieści się w granicach pokazanych w tablica 2; cementu - co najwyżej 250 kg cementu w 1 m3 zagęszczonej mieszanki betonowej; wody i domieszek lub dodatków),

- wyniki badań wytrzymałości na ściskanie po 7 i 28 dniach, według PN-B-06250 [2],

-  wyniki badań nasiąkliwości, według PN-B-06250 [2],

-  wyniki badań mrozoodporności, według PN-B-06250 [2].

# SPRZĘT

* 1. **Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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

* 1. **Sprzęt do wykonywania robót**

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

* wytworni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być́ wyposażona w urządzenia do
* wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące dokładność dozowania wyrażoną w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo ± 3%, cement ± 0,5%, woda ± 2%. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
* przewoźnych zbiorników na wodę,
* układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
* mechanicznych urządzeń́ wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
* walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
* zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

# TRANSPORT

* 1. **Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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

**4.2 Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [7]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem. Masy zalewowe i preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w instrukcji producenta.

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się zgodnie z PN-B-06250 [1].

# WYKONANIE ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady wykonania robót**

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

* 1. **Warunki przystąpienia do robót**

Nawierzchnia betonowa nie powinna być wykonywana w temperaturach niższych niż +5oC i nie wyższych niż +30oC.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

* 1. **Przygotowanie podłoża**

Układanie betonu cementowego powinno się odbywać na czystej warstwie podbudowy przygotowanej zgodnie z dokumentacja projektową. Wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego powinien wynosić w warstwie do głębokości do 20cm, nie mniej niż 1,03 zagęszczenia uzyskanego normalną metodą Proctora wg PN-88/B-04481; w warstwie poniżej głębokości 20cm, nie mniej niż 1,00 zadeszczenia uzyskanego normalną metodą Proctora wg PN-88/B-04481; w nasypach wyższych niż 50cm w warstwie zalegającej poniżej głębokości 50cm, nie mniej niż 0,95 zadeszczenia uzyskanego metodą Proctora wg PN-88/B-04481. Rzędne podłoża nie powinny mieć́ w stosunku do rzędnych projektowanych odchyleń większych niż + - 2cm.

* 1. Mieszankę betonową o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej, należy produkować w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.
  2. **Wbudowywanie i zagęszczanie betonu cementowego**

Beton cementowy powinien być wbudowywany układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową w sposób ciągły. Grubość układanej warstwy ma być tak dobrana, aby po zagęszczeniu wynosiła ona 24 cm. W miejscach trudno dostępnych dopuszcza się ręczne układanie warstwy.

Po sprawdzeniu, że ułożona warstwa nie wykazuje usterek, należy przystąpić́ do jej zagęszczania. Zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z zatwierdzonym schematem wałowania. Zagęszczenie należy zakończyć nie później niż 1 godzinę̨ od momentu rozłożenia mieszanki betonu cementowego. Sprzęt i metoda zagęszczenia powinny zapewnić jednorodne i wymagane zagęszczenie warstwy w całym jej przekroju. 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 warstwą zaprawy jest niedopuszczalne.

**5.6 Wykonanie szczelin**

Rodzaje i rozmieszczenie szczelin w nawierzchni powinno być zgodne z dokumentacją projektową. W nawierzchniach są stosowane następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe pozorne poprzeczne i podłużne

- szczeliny konstrukcyjne podłużne i poprzeczne.,

Szczeliny skurczowe należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość co najmniej 6 cm ( lub 1/3 grubości płyty).

Nacinanie szczelin powinno być wykonane w czasie od l do 3 dni po ułożeniu betonu wykonuje się tarczą grubości około 3 mm .Po cięciu należy zmyć wodą mleczko cementowe.

Szczeliny konstrukcyjne. Krawędź boczną istniejącego pasma betonu - przed ułożeniem nowego - smaruje się dokładnie asfaltem lub emulsją asfaltową dla zabezpieczenia przed połączeniem betonu obu pasm.

Szczeliny należy wypełnić masą zalewową kauczukowo - asfaltową.

**5.7 Pielęgnacja warstwy z betonu cementowego**

Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednej z następujących metod:

-  skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości od 0,5 do l ,0 kg/m2,

-  skropienie specjalnymi preparatami powłokotwórczymi,

-  utrzymywanie w stanie wilgotnym poprzez kilkakrotne skrapianie wodą w ciągu dnia, w czasie co najmniej 7 dni,

-  przykrycie folią na okres 7 dni,

- przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym, w czasie co najmniej 7 dni.

Wykorzystane materiały oraz sposób pielęgnacji powinien być zaakceptowany przez Inżyniera Kontraktu. Nie dopuszcza się żadnego ruchu pojazdów i maszyn po betonie cementowym w okresie 7 dni po wykonaniu. Po tym czasie ewentualny ruch technologiczny może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera Kontraktu lub Zamawiającego.

# KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

* 1. **Badania w czasie robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu i kruszyw oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi Kontraktu lub Zamawiającemu w celu akceptacji.

**6.3 Badania w czasie robót**

Zakres i częstotliwość badań podbudowy z betonu cementowego podano w tablicy 4.

Tablica 4. Zakres i częstotliwość badań w czasie wbudowywania podbudowy z betonu cementowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań. Minimalna liczba na dziennej działce roboczej |
| 1. | Badanie właściwości kruszywa | Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa |
| 2 | Badanie wody | Dla każdego wątpliwego źródła |
| 3. | Badanie cementu | Dla każdej partii |
| 4. | Oznaczenie konsystencji mieszanki betonowej | 1 raz dziennie |
| 5. | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach | 1 raz dziennie |
| 6. | Oznaczenie nasiąkliwości betonu | 1 raz dziennie |
| 7. | Oznaczenie mrozoodporności betonu | 1 raz dziennie |

Uziarnienie podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy badać wykonując przesiew według PN-88/B-04481. Badanie wytrzymałości betonu na ściskanie należy wykonać zgodnie z PN-B-06250.

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 3. Dopuszcza się odchylenia od wymaganej wytrzymałości w granicach od -10 do + 10 %.. Badanie nasiąkliwości betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 3. Badanie mrozoodporności betonu należy wykonać zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w tablicy 3.

**6.4 Badania i pomiary wykonanej warstwy**

Częstotliwość, zakres badań i pomiarów oraz dopuszczalne tolerancje podbudowy z kruszywa stabilizowanego cementem podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów oraz tolerancje warstwy z betonu cementowego

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie i zakres badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań |
| 1. | Szerokość nawierzchni | 4 raz na działce dziennej |
| 2 | Równość podłużna | 4 raz na działce dziennej |
| 3. | Równość poprzeczna | 4 raz na działce dziennej |
| 4. | Spadki poprzeczne\*' | 4 raz na działce dziennej |
| 5. | Rzędne wysokościowe | co 25 m |
| 6. | Grubość warstwy | 1 raz na działce dziennej |
| 7. | Sprawdzenie szczelin | wszystkie |
| 8. | Wytrzymałość na ściskanie betonu w podbudowie, nasiąkliwość i mrozoodporność | w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inżyniera Kontraktu lub Zamawiającego |

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać (+) - 1cm. Grubość podbudowy od grubości projektowanej nie może się różnić o więcej niż (+) - 1cm.

# OBMIAR ROBÓT

* 1. **Szczegółowe zasady obmiaru robót**

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

* 1. **Jednostka obmiarowa**

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

# ODBIÓR ROBÓT

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

Wykonane odcinki warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem są zatwierdzane przez Inżyniera Kontraktu lub Zamawiającego na podstawie oceny wizualnej, wyników badań laboratoryjnych, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych poleceń Inżyniera Kontraktu lub Zamawiającego.

# PODSTAWA PŁATNOŚCI

* 1. **Szczegółowe ustalenia dotyczące podstawy płatności**

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

* 1. **Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m2 betonu cementowego obejmuje:

* prace pomiarowe i przygotowawcze,
* oznakowanie robót,
* dostawę materiałów wyjściowych,
* opracowanie recepty,
* przygotowanie podłoża,
* wytworzenie, wbudowanie i zagęszczenia betonu cementowego,
* przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych oraz geodezyjnych.
* inne niezbędne prace związane z wykonaniem podbudowy z betonu cementowego.

# 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. Część́ 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność |
| 7. | PN-EN 480-11:2000 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. 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-B-04481:1988 | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne |
| 10. | PN-B-06714-15:1991 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 11. | PN-B-06714-37:1980 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego |
| 12 | PN-B-06714-39: 1978 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu Żelazawego |
| . |  |  |
| 13 | PN-B-32250: 1988 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| . |  |  |
| 14. | PN-S-96013 : 1997 | Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania |
| 15.  16.  17. | PN-S-96014 : 1997  BN-88/6731-08  BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną  Cement. Transport i przechowywanie  Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą. |