

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

Kod CPV 45233320-8
PODBUDOWA Z BETONU CEMENTOWEGO

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Są to wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z betonu cementowego .

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna SST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wym. w pkt.1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

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

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. 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.

1.4.2. 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 - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

1.4.5. Klasa betonu - symbol literowo-liczbowy określający wytrzymałość gwarantowaną betonu

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

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

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

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

1.4.10. Szczelina rozszerzania - szczelina dzieląca płyty betonowe na całej ich grubości i umożliwiającą wydłużanie się i kurczenie płyt.

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

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

1.4.13. 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.

1.4.14. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST „Wymagania ogólne”

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

podano w OST „Wymagania ogólne” .

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST „Wymagania ogólne”.

2.2. Cement.

Należy stosować cement odpowiadający wymaganiom normy PN-EN 197-1:2002.

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08. W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inspektora nadzoru tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.3. Kruszywa.

Do wykonania mieszanki betonu należy stosować:

- kruszywa zwykłe i ciężkie zgodnie z EN 12620:2000,
- kruszywa lekkie zgodnie z PN-EN 13055-1:2002.

2.4. Woda.

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej jak i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy EN 1008:1997. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł, nie może być użyta do momentu jej przebadania zgodnie z wyżej podaną normą

2.5. Domieszki.

Ogólna przydatność domieszek ustala się zgodnie z PN-EN 934-2:2002.

2.6. Dodatki.

Ogólna przydatność dodatków ustala się dla:

- wypełniacza mineralnego zgodnie z EN 12620:2000,
- popiołu lotnego zgodnie z PN-EN 450:1998,
- pyłu krzemianowego zgodnie z EN 13263

2.7. Beton.

2.7.1. Postanowienia ogólne.

2.7.2. Skład betonu.

Skład betonu powinien być tak dobrany, aby zapewniał osiągnięcie wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 10 N/mm² (oznaczonej na próbkach sześciennych), 8 N/mm² (oznaczonej na próbkach walcowych).

Skład betonu oraz składniki należy dobierać zgodnie z PN-EN 206-1:2003.

Do wykonania podbudowy należy zastosować beton klasy C8/10.

2.7.3. Projektowanie mieszanki betonowej.

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

Projektowanie mieszanki betonowej powinno odbywać się zgodnie z postanowieniami PN-EN 206-1.

2.8. Materiały do pielęgnacji podbudowy z betonu.

Do pielęgnacji podbudowy z betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny wg PN-P-01715:1985,
- piasek i woda.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST „Wymagania ogólne”

3.2. Sprzęt do wykonywania nawierzchni betonowych

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 urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inspektor nadzoru może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych urządzeń wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- walców statycznych lub wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,
- zagęszczarek płytowych, małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST „Wymagania ogólne”

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, 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.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST „Wymagania ogólne”

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa 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 nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże należy przygotować zgodnie z SST .

5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke betonową o ściśle określonym składzie zawartym w receptce 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 wysychaniem.

5.5. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowywanie mieszanki betonowej może się odbywać w deskowaniu stałym (w prowadnicach), Wbudowywanie mieszanki betonowej w podbudowę należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-96015 [18].

5.6. Pielęgnacja nawierzchni

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

Preparat powłokowy należy natryskiwać możliwie szybko po zakończeniu wbudowywania betonu, lecz nie później niż 90 minut od zakończenia zagęszczania. Ilość natryskiwanego preparatu powinna być zgodna z ustaleniami producenta. 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 skrapiana 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 Inspektora nadzoru.

5.7. Wykonanie szczelin

W podbudowie należy wykonać następujące rodzaje szczelin:

- szczeliny skurczowe poprzeczne co 6.0 m,
- szczeliny rozszerzania poprzeczne – po jednej w środku długości zatoki.

Szczeliny skurczowe poprzeczne należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi na głębokość 1/3 grubości płyty. Nacinanie szczelin powinno być wykonane w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 10 do 24 godzin po ułożeniu nawierzchni wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym, do szerokości 8 mm i głębokości 20 mm.

Szczeliny rozszerzania wykonuje się w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie wykonuje się w czasie od 10 do 24 godzin od ułożenia betonu, na pełną grubość płyty, przy użyciu tarczy o grubości co najmniej 6 mm,
- drugie cięcie, w stwardniałym betonie, wykonuje się o szerokości 20 mm i głębokości 30 mm.

Wymiary wykonanych szczelin (szerokość i głębokość) w stosunku do projektowanych, nie mogą się różnić więcej niż $\pm 10\%$. W podbudowach wykonywanych przy zastosowaniu betonu B20 dopuszcza się - po uzyskaniu zgody Inżyniera - wykonywanie szczelin innymi metodami, jak np. wwibrowywanie wkładek z drewna lub tworzywa, formowanie szczelin przy użyciu noża wibracyjnego itd.

5.8. Wypełnienie szczelin masami zalewowymi

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

Wypełnianie szczelin masami, zarówno na gorąco jak i na zimno, wolno wykonywać w temperaturze powyżej 10°C przy bezdeszczowej, możliwie bezwietrznej pogodzie.

Podbudowa, po oczyszczeniu szczelin wewnątrz, powinna być oczyszczona (zamieciona) po obu stronach szczeliny, pasem o szerokości ok. 1 m.

Przed wypełnieniem szczelin masą na gorąco, pionowe ścianki powinny być zagruntowane roztworem asfaltowym. Masa zalewowa na gorąco powinna mieć temperaturę podaną przez producenta. Szczeliny należy wypełniać z meniskiem wklęsłym, bez nadmiaru.

Wypełnianie szczelin masą zalewową na zimno (poliuretanową) należy wykonywać ściśle według zaleceń producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w OST „Wymagania ogólne”

6.2. 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 Inspektorowi nadzoru w celu akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w niniejszej specyfikacji.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy betonowej podano w tablicy 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy betonowej

| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań. Minimalna liczba na dziennej działce roboczej |
|-----|---|--|
| 1 | Badanie właściwości kruszywa wg pkt 2.3 | 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 | 3 badania |
| 5 | Oznaczenie zawartości powietrza w mieszance betonowej | 3 badania |
| 6 | Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach | 3 próbki |
| 7 | Oznaczenie wytrzymałości na rozciąganie przy zginaniu po 28 dniach | 3 próbki |
| 8 | Oznaczenie nasiąkliwości betonu | 4 próbki |
| 9 | Oznaczenie mrozoodporności betonu | 12 próbki na 1 serie |

6.3.2. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3.

6.3.3. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250 [16].

6.3.4. Badanie cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić jego właściwości podane w pkt 2.2 tablica 1.

6.3.5. Badanie konsystencji mieszanki betonowej

- Badanie konsystencji mieszanki betonowej należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2]. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inspektora nadzoru. Dopuszcza się konsystencję w od K2 do K4 (od gęstoplastycznej do półciekłej). Konsystencję mieszanki betonowej należy określać wg metody:
 - pomiaru opadu stożka zgodnie z PN-B-06250:1988 [2] lub PN-EN 12350-2:2001 [22],
 - pomiaru metodą Ve-Be zgodnie z PN-B-06250:1988 [2] lub PN-EN 12350-3:2001 [22],
 - pomiaru stopnia zagęszczenia zgodnie z PN-EN 12350-4:2001 [22],
 - pomiaru metodą stolika rozpliwowego zgodnie z PN-EN 12350-5:2001 [22],

6.3.6. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej

Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej należy wykonać zgodnie z PN-S-96015 [18]. Wyniki badań powinny być zgodne z recepturą mieszanki betonowej, zatwierdzoną przez Inżyniera.

Zalecaną zawartość powietrza w mieszance betonowej podano w tablicy 7.

Tablica 7. Zalecana zawartość powietrza w mieszance betonowej

| Maksymalna średnica ziaren kruszywa, mm | Zawartość powietrza (% obj.) w mieszance betonowej | | | |
|---|--|-----------|---|-----------|
| | bez domieszki upłynniającej lub uplastyczniającej | | z domieszką upłynniającą lub uplastyczniającą | |
| | średnia dzienna | minimalna | średnia dzienna | minimalna |
| 8 | 5,5 | 5,0 | 6,5 | 6,0 |
| 16 | 4,5 | 4,0 | 5,5 | 5,0 |
| 31,5 | 4,0 | 3,5 | 5,0 | 4,5 |

6.3.7. Wytrzymałość betonu na ściskanie

należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2].

6.3.8. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy zginaniu

należy wykonać zgodnie z PN-S-96015 [18] p. 3.5.10.1.

6.3.9. Nasiąkliwość betonu

należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2].

6.3.10. Mrozoodporność betonu

należy wykonać zgodnie z PN-B-06250 [2].

6.4. Badania dotyczące cech geometrycznych podbudowy betonowej

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 8.

Tablica 8. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy betonowej

| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość badań i pomiarów |
|-----|-----------------------------------|--|
| 1 | Szerokość podbudowy | we wszystkich punktach |

| | | |
|---|---|---|
| | | charakterystycznych |
| 2 | Równość podłużna | łatą co 10m |
| 3 | Równość poprzeczna | we wszystkich punktach charakterystycznych |
| 4 | Spadki poprzeczne ^{*)} | we wszystkich punktach charakterystycznych |
| 5 | Rzędne wysokościowe | we wszystkich punktach charakterystycznych |
| 7 | Grubość podbudowy | 1 raz w zatoce |
| 8 | Sprawdzenie szczelin | 2 razy w zatoce |
| 9 | Wytrzymałość na ściskanie betonu podbudowy, nasiąkliwość i mrozoodporność | w przypadkach wątpliwych, według decyzji Inspektora nadzoru |

6.4.2. Szerokość podbudowy

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

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć łatą 4-metrową, nie mogą przekraczać 9 mm. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć łatą 2-metrową, nie mogą przekraczać 6 mm.

6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

6.4.6. Grubość podbudowy

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

6.4.7. Sprawdzanie szczelin

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

6.4.9. Wytrzymałość na ściskanie, nasiąkliwość i mrozoodporność

Sprawdzenie polega na wycięciu i przebadaniu próbek z wykonanej podbudowy w sposób określony w PN-S-96015 [18].

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST „Wymagania ogólne”

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST „Wymagania ogólne”

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport mieszanki na miejsce wbudowania,
- oczyszczenie i przygotowanie podłoża,
- ustawienie deskowań,
- ułożenie warstwy podbudowy wraz z jej pielęgnacją,
- wycięcie, oczyszczenie i wypełnienie materiałem uszczelniającym podłużnych i poprzecznych szczelin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-B-04300 | Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych |
| 2. | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| 3. | PN-B-06712 | Kruszywo mineralne do betonu |
| 4. | PN-B-06714-12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych |
| 5. | PN-B-06714-13 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych |
| 6. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 7. | PN-B-06714-16 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn |
| 8. | PN-B-06714-18 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości |
| 9. | PN-B-06714-19 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 10. | PN-B-06714-20 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą krystalizacji |
| 11. | PN-B-06714-26 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości części organicznych |
| 12. | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 13. | PN-B-06714-40 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie |
| 14. | PN-B-06714-43 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych |
| 15. | PN-EN-197-1 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład , wymagania i ocena zgodności |
| 16. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw |
| 17. | PN-P-01715 | Włókniny. Zestawienie wskaźników technicznych i użytkowych oraz metod badań |
| 18. | PN-S-96015 | Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego |
| 19. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 20. | BN-74/6771-04 | Drogi samochodowe. Masa zalewowa |

21. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą
22. PN-EN 12350 1-5 Badania mieszanki betonowej