**SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA**

**TECHNICZNA**

**PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO**

**STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

**SST-02**

SPIS TREŚCI

1. Wstęp .................................................................................................................................. 2

2. Materiały ............................................................................................................................. 2

3. Sprzęt. ................................................................................................................................. 4

4. Transport. ............................................................................................................................ 4

5. Wykonanie robót. ................................................................................................................ 5

6. Kontrola jakości robót. ........................................................................................................ 6

7. Obmiar robót. ...................................................................................................................... 9

8. Odbiór robót. ....................................................................................................................... 9

9. Podstawa płatności. ............................................................................................................. 9

10. Przepisy związane. ............................................................................................................ 9

**1. Wstęp**

1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z płyt żelbetowych w ramach zamówienia pn.: „Przebudowa jezdni na wskazanych odcinkach dróg w Świnoujściu”.

1.2 Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w p. 1.1.

1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102. Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych.

1.4 Określenia podstawowe

Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi definicjami podanymi w SST-

00 pkt.1.4.

1.5 Podstawowe wymagania dotyczące Robót

Podstawowe wymagania dotyczące Robót podano w SST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

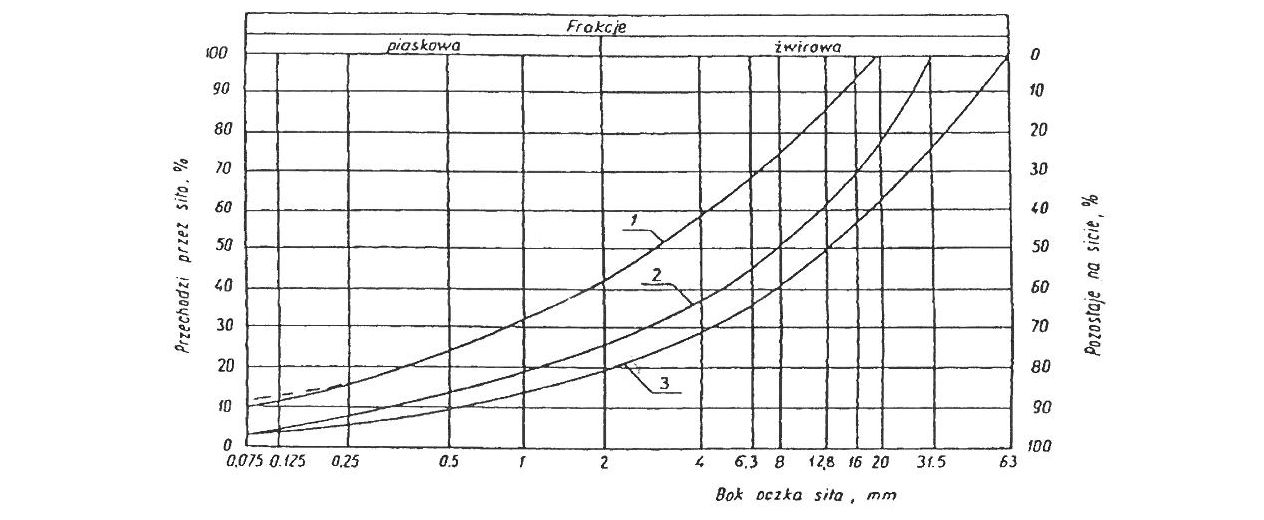
**2. Materiały**

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów.

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 2

2.2 Rodzaje materiałów.

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych, frakcji od 0 do 31,5 mm. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2000 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.



Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą

stabilizacji mechanicznej:

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową,

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

Tablica 1. Wymagania w stosunku do kruszywa wg normy PN-S-06102:1997

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| LP. | Wyszczególnienie właściwości | Kruszywa łamane | | Badania  wg |
| Podbudowa  pomocnicza | Podbudowa  zasadnicza |
| 1 | Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm nie więcej niż, % (m/m) | od 2 do 12 | Od 2 do 10 | PN-91/B-  06714/15  (PN-EN 933-  1:2000) |
| 2 | Zawartość nadziarna, nie więcej niż, % (m/m) | 10 | 5 | PN-91/B-  06714/15  (PN-EN 933-  1:2000) |
| 3 | Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż,% (m/m) | 40 | 35 | PN-78/B-  06714/16  (PN-EN 933-  4:2001) |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych nie więcej niż, % (m/m) | 1 | 1 | PN-88/B-04481 |
| 5 | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-88/B- 04481 | od 30 do 70 | od 30 do 70 | PN-EN 933-  8:2001 |
| 6 | Ścieralność w bębnie Los  Angeles  a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż  b) ścieralność po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie więcej niż | 50  35 | 35  30 | PN-79/B-  06714/42  (PN-EN 1097-  2:2000) |
| 7 | Nasiąkliwość, nie więcej niż, % (m/m) | 5 | 3 | PN-B-  06714/18:1977  (PN-EN 1097-  6:2002) |
| 8 | Mrozoodporność ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, nie więcej niż, % (m/m) | 10 | 10 | PN-B-  06714/19:1978 |
| 9 | Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, nie więcej niż, % (m/m) | - | - | PN-78/B-  06714/37  (PN-EN 1744-  1:2000) |
| 10 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO3, nie więcej niż, % (m/m) | 1 | 1 | PN-78/B-  06714/37  (PN-EN 1744-  1:2000) |
| 11 | Wskaźnik nośności wnoś mieszanki kruszywa niemniejszy niż przy:  - zagęszczeniu Is ≥1,00  - zagęszczeniu Is ≥1,03 | 60  - |  | załącznik A |

Do zwilżania kruszywa należy stosować wodę czystą.

**3. Sprzęt.**

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w SST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 3.

3.2 Sprzęt do wykonania tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych. Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę.

Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,

b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,

c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W

miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

**4. Transport.**

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w SST-00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.

4.2 Transport materiałów.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających

je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i

zawilgoceniem.

**5. Wykonanie robót.**

5.1 Ogólne zasady wykonania robót.

Ogólne wymagania dotyczące wykonywania robót podano w SST- 00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

5.2 Przygotowanie podłoża.

Podłoże pod tymczasowe nawierzchnie z elementów prefabrykowanych powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w SST-01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”. Jeżeli podłoże wykazuje jakiekolwiek wady, to powinny być one usunięte. Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z SIWZ i SST oraz z ustaleniami z Zamawiającym. Ukształtowanie podbudowy powinno się odbywać według wcześniej przygotowanych i odpowiednio zamocowanych linek.

5.3 Rozkładanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości zakładanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Zamawiającego. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

5.4 Zagęszczanie

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Jakiekolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnianie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. Wałowanie powinno postępować stopniowo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy. Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.5 Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Zamawiającego, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

**6. Kontrola jakości robót.**

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w SST- 00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

6.2 Kontrola przygotowania podłoża.

Kontrola polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami podanymi SST- 01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”- na podstawie oględzin.

6.3 Badania w czasie robót

a) Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość ora zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań | Częstotliwość badań | |
| Minimalna liczba badań | Maksymalna powierzchnia  podbudowy przypadająca na  jedno badanie (m2) |
| 1 | Uziarnienie mieszanki | 2 razy na odcinek | 200 |
| 2 | Wilgotność mieszanki |
| 3 | Zagęszczenie warstwy | 2 razy na odcinek | |
| 4 | Badanie właściwości kruszywa | dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie  kruszywa | |

b) Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Zamawiającemu.

c) Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17.

d) Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż dwa razy na odcinek.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie 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.

e) Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych. Próbki

do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności

Zamawiającego.

6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

a) Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano

w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie badań i pomiarów | Minimalna częstotliwość pomiarów |
| 1 | Szerokość podbudowy | do 4 pomiarów na każdy odcinek |
| 2 | 2 Równość podłużna |
| 3 | Równość poprzeczna |
| 4 | Spadki poprzeczne\* |
| 5 | Rzędne wysokościowe |
| 6 | Ukształtowanie |
| 7 | Grubość warstw podbudowy osi w planie\* |
| 8 | Nośność podbudowy:  - moduł odkształcenia  - ugięcie sprężyste |

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

b) Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż

±5 cm.

Na jezdniach bez krawężników i obrzeży szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm.

c) Równość podbudowy

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

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

d) Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z założeniami, z tolerancją ± 0,5 %.

e) Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

f) Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o

więcej niż ± 5 cm.

g) Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż dla podbudowy pomocniczej +10 %, -15 %.

h) Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 powinien być zgodny z podanym w tablicy 4.

Ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Podbudowa z kruszywa o wskaźniku wnoś nie mniejszym niż % | Wymagane cechy podbudowy | | | | |
| Wskaźnik zagęszczenia Is nie mniejszy niż | Maksymalne ugięcie sprężystepod kołem, mm | | Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, Mpa | |
| 40 kN | 50kN | od pierwszego obciążenia E1 | od drugiego obciążenia E2 |
| 602 | 1,0 | 1,40 | 1,60 | 60 | 120 |
| 80 | 1,0 | 1,25 | 1,40 | 80 | 140 |
| 12 | 1,03 | 1,10 | 1,20 | 100 | 180 |

6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

a) Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

b) Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Zamawiającego, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

c) Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Zamawiającego.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikło z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

**7. Obmiar robót.**

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w SST- 00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.

7.2 Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m2 / metr kwadratowy / wykonanej nawierzchni.

**8. Odbiór robót.**

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST- 00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji wg punktu 6, dały wyniki pozytywne.

**9. Podstawa płatności.**

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST- 00 „Wymagania ogólne” pkt.

9.

9.2 Cena jednostki obmiarowej.

Cena 1 m2 nawierzchni z elementów prefabrykowanych obejmuje :

− prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

− oznakowanie robót,

− sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,

− przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,

− dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,

− rozłożenie mieszanki,

− zagęszczenie rozłożonej mieszanki,

− przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych,

− koszty wymienione w pkt. 17 SIWZ.

**10. Przepisy związane.**

Normy

− PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

− PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń

obcych

− PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego

− PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn

− PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności

− PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości

− PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą

bezpośrednią

− PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń

organicznych

− PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą

bromową

− PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego

− PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego

− PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los

Angeles

− PN-B-06731 Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania

techniczne

− PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i

mieszanka

− PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

− PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

− PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

− PN-B-23006 Kruszywo do betonu lekkiego

− PN-B-30020 Wapno

− PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw

− PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

− PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego

− PN-S-96035 Popioły lotne

− BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie

− BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych

− BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego

− BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni

podatnych i podłoża przez obciążenie płytą

− BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą

− BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym

− BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu

Inne dokumenty

− Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa

1997.