

D.04.04.02

WARSTWY PODBUDOWY

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	3
1.1. Przedmiot WWiORB	3
1.2. Zakres stosowania WWiORB	3
1.3. Określenia podstawowe	3
2. MATERIAŁY	3
2.1. Rodzaje materiałów	3
2.1.1 Mieszanki niezwiązane do warstw podbudowy pomocniczej i zasadniczej	3
3. SPRZĘT	5
4. TRANSPORT	6
5. WYKONANIE ROBÓT	6
5.1 Przygotowanie podłoża	6
5.3 Projektowanie warstw podbudów związanych	6
5.4 Odcinek próbny	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
5.5. Rozłożenie i zagęszczanie mieszanki	6
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	7
6.1 Badania przed przystąpieniem do robót	7
6.2. Badania w czasie robót	7
*) dotyczy materiałów związanych hydraulicznie	8
**) dotyczy materiałów niezwiązanych hydraulicznie	8
6.2.2. Zagęszczenie i nośność podbudowy	8
6.2.3. Grubość warstwy	8
6.2.4. Rzędne wysokościowe	8
6.2.5 Szerokość	8
6.2.6 Równość	9
6.2.7. Spadki poprzeczne	9
6.2.8. Ukształtowanie osi	9
6.3. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi	9
7. OBMIAR ROBÓT	9
8. ODBIÓR ROBÓT	9
9. PODSTAWA PŁATNOŚCI	9
10. PRZEPISY ZWIĄZANE	9

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot WWiORB

Przedmiotem niniejszych Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudów związanych z inwestycją: „Projekt i rozbudowa drogi krajowej nr 79 od km 80+558 do km 82+230 na odcinku przejście przez m. Kozienice”.

1.2. Zakres stosowania WWiORB

WWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

1.3. Określenia podstawowe

Podbudowa pomocnicza – warstwa tworząca platformę umożliwiającą prawidłowe wbudowanie podbudowy zasadniczej, a w czasie eksploatacji nawierzchni wspomagająca warstwy górne konstrukcji nawierzchni w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów oraz ochronę nawierzchni przed wysadzinami powodowanymi przez szkodliwe działanie mrozu. Warstwa podbudowy pomocniczej powinna zapewnić wymagany moduł wtórny na górnej powierzchni warstwy.

Podbudowa zasadnicza – warstwa konstrukcji nawierzchni spełniająca podstawową funkcję w rozłożeniu naprężeń od kół pojazdów. W przypadku konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych może być również dwuwarstwowa.

2. MATERIAŁY

Materiałami używanymi do podbudowy pomocniczej mogą być:

- ✓ mieszanki niezwiązane,
- ✓ mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi,

Materiałami do podbudowy zasadniczej mogą być:

- ✓ mieszanki niezwiązane,
- ✓ mieszanki związane spoiwami hydraulicznym,

Zatwierdzenie materiałów może odbywać się na podstawie:

- ✓ przedstawienia Nadzorowi Inwestorskiemu (NI) do akceptacji źródła poboru składników mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych;
- ✓ przedstawienia NI do akceptacji uzyskanych, wymaganych dokumentów, dopuszczających wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);

2.1. Rodzaje materiałów

2.1.1 Mieszanki niezwiązane do warstw podbudowy pomocniczej i zasadniczej

Mieszanki niezwiązane do warstwy podbudowy pomocniczej i zasadniczej powinny spełniać Wymagania Krajowe przenoszące zapisy normy PN-EN-13285 „Mieszanki niezwiązane. Wymagania”, określone także w dokumentach WT-4 2010, KTKNPiP 2014, KTKNSZ 2014.

Tablica 1. Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy pomocniczej

Lp.	Właściwości		Warstwa podbudowy pomocniczej
			KR3 – KR7
1.	Uziarnienie, badanie wg PN-EN 933-1:		0/31,5; 0/45; 0/63
2.	Zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych, badanie wg PN-EN 933-5:		C _{NR}
3.	Maksymalna zawartość pyłów w warstwie, badanie wg PN-EN 933-1:	w typowych zastosowaniach	UF ₁₂
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	Nie dotyczy
4.	Odporność na rozdrabnianie, badanie wg PN-EN 1097-2		LA ₄₀
5.	Mrozoodporność, badanie wg PN-EN 1367-1		F ₇
6.	Wskaźnik CBR, badanie wg PN-EN 13286-47, co najmniej %		60
7.	Wskaźnik piaskowy SE ₄ , badanie wg PN-EN 933-8, co najmniej, %	mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2	35

Tablica 2. Zakres stosowania i podstawowe wymagania dotyczące mieszanek niezwiązanych do warstwy podbudowy zasadniczej.

Lp.	Właściwości		Warstwa podbudowy zasadniczej		
			KR 1-2	KR 3-4	KR 5-7
1.	Uziarnienie, badanie wg PN-EN 933-1:		0/31,5; 0/45; 0/63		
2.	Zawartość ziaren przekruszonych lub łamanych, badanie wg PN-EN 933-5:		C _{50/30} C _{90/3} C _{NR}	C _{50/30} , C _{90/3}	C _{50/30} , C _{90/3}
3.	Maksymalna zawartość pyłów w warstwie, badanie wg PN-EN 933-1:	w typowych zastosowaniach	UF ₉		
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	Nie dotyczy		
4.	Odporność na rozdrabnianie, badanie wg PN-EN 1097-2		LA ₃₅		
5.	Mrozoodporność, badanie wg PN-EN 1367-1		F ₄		

6.	Wskaźnik CBR, badanie wg PN-EN 13286-47, co najmniej %	60	80
7.	Wskaźnik piaskowy SE ₄ , badanie wg PN-EN 933-8, co najmniej, %	mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2	35

2.1.2 Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi

Mieszanki związane spoiwami hydraulicznymi do warstwy podbudowy pomocniczej i zasadniczej powinny spełniać wymagania krajowe, przenoszące zapisy normy PN-EN 14227-1, które zostały określone w dokumentach: WT-5, KTKNPiP 2014, KTKNS 2014.

Tablica 3. Podstawowe wymagania dotyczące mieszanek związanych do warstw podbudowy pomocniczej

Lp.	Właściwości	Warstwa podbudowy pomocniczej		
		KR1 – KR2	KR3 – KR4	KR5 – KR7
1.	Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 13286-41	Nie stosuje się	C _{3/4} , ≤ 6,0 MPa	C _{5/6} , ≤ 10,0 MPa
2.	Badanie mrozoodporności zgodnie z WT-5 2010	≥ 0,6		

Tablica 4. Podstawowe wymagania dotyczące mieszanek związanych do warstw podbudowy zasadniczej,

Lp.	Właściwości	Warstwa podbudowy zasadniczej		
		KR1 – KR2	KR3 – KR4	KR5 – KR7
1.	Wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 13286-41	C _{3/4} , ≤ 6,0 MPa	C _{5/6} , ≤ 10,0 MPa	C _{8/10} , ≤ 20,0 MPa
2.	Badanie mrozoodporności zgodnie z WT-5 2010	≥ 0,7		

2.1.3 Woda

Woda powinna być zgodna z PN-EN 1008.

2.1.4 Spoiwa hydrauliczne

Spoiva hydrauliczne powinny być zgodne :

- ✓ cement z PN-EN 197-1,

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z wykonaniem warstw podbudowy należy do Wykonawcy. Jakikolwiek sprzęt, nie gwarantujący spełnienia wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostanie przez NI zdyskwalifikowany i nie zostanie dopuszczony do Robót. Wykonawca przystępujący do wykonania robót związanych z wykonywaniem warstw podbudowy powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ✓ samochody wywrotki, samochody skrzyniowe
- ✓ układarki
- ✓ równiarki, spycharki
- ✓ walce
- ✓ ręczny sprzęt zagęszczający ubijaki, płyty wibracyjne itp.

4. TRANSPORT

Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należy do Wykonawcy, z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonania robót nie mogą powodować zanieczyszczenia (materiałów i wyrobów), obniżenia ich jakości lub uszkodzeń. Materiały sypkie powinny być przewożone w sposób zabezpieczający przed pyleniem i zanieczyszczeniem środowiska.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do rodzaju materiału, jego objętości i załadunku oraz do odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być ponadto dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do urabiania i wbudowywania materiału.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1 Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe nawierzchni pod warstwę podbudowy w zależności od rodzaju wybranej konstrukcji powinno spełniać wymagania określone w WWiORB D.02.03.01. „Wykonanie nasypów”, D.02.01.01. „Wykonanie wykopów” D.04.02.01., D.04.02.02. „Warstwa mrozoochronna/odsączająca z kruszyw niezwiązanych” KTKN PiP 2014 i KTKNSZ 2014. Warstwa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub wg zaleceń NI z tolerancjami określonymi w niniejszej WWiORB.

5.2 Zakres wykonywania robót

Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstw podbudowy dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych w korpusie ziemnym.

Na wykonanej warstwie podbudowy nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem kolejnej warstwy nawierzchni.

5.3 Projektowanie warstw podbudów związanych

W terminie do 30 dni przed rozpoczęciem Robót Wykonawca jest zobowiązany do przedstawienia dokumentów potwierdzających właściwości zastosowanych materiałów. Procedura projektowa podbudowy z mieszanek i gruntów związanych spoiwami hydraulicznymi powinna być oparta na doborze składników i uzyskaniu mieszanki zgodnej z wymaganiami określonymi w WWiORB. Skład mieszanek projektuje się ze względu na wytrzymałość na ścislenie próbek

5.4. Rozłożenie i zagęszczanie mieszanki

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie warstwy należy kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia i modułu wtórnego w zależności od użytych materiałów. Dla badania wskaźników zagęszczenia warstw związanych należy prowadzić niezwłocznie po zakończeniu procesu zagęszczenia. Nie dopuszcza się wykonywania badania zagęszczenia na stwardniałej warstwie.

5.5. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą NI, 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.

5.6. Metody przeciwdziałania spękanom odbitym

Minimalizacja spękań odbitych dotyczy przypadków, gdy warstwy asfaltowe są położone bezpośrednio na warstwach związanych spoiwem hydraulicznym.

W celu zapobiegania spękanom odbitym należy stosować technologie im przeciwdziałające. Sposoby zapobiegania spękanom odbitym opisane są w typowych katalogach konstrukcji nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w D-M-00.00.00.

6.1 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- ✓ przedstawić NI do akceptacji źródła poboru materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych;
- ✓ uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.);
- ✓ ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez NI. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w WWiORB
- ✓ opracować receptę laboratoryjną dla materiałów związanych spoiwami hydraulicznymi oraz przedstawić NI wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia NI do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

Tablica 5 Częstotliwość badań w czasie realizacji robót związanych z wykonaniem warstw podbudowy z wyłączeniem w/w warstw.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Badanie właściwości mieszanki wg Tab.1 lub Tab.2	przy zatwierdzeniu materiału oraz przy każdej istotnej zmianie jego właściwości, zmianie złoża, zmianie producenta.
2	Uziarnienie**	uziarnienie należy badać jeden raz na każde 3000 m ² wbudowanej warstwy,
3	Szerokość warstwy ***)	10 razy na 1km jezdni
4	Równość podłużna	zgodnie z Dz. U. Nr 43 poz. 430 ze zm. (Dz. U. 2016 poz. 124 – Załącznik nr 6)
5	Równość poprzeczna	zgodnie z Dz. U. Nr 43 poz. 430 ze zm. (Dz. U. 2016 poz. 124 – Załącznik nr 6)
6	Spadki poprzeczne ***)	10 razy na 1km jezdni
7	Rzędne wysokościowe ***)	zgodnie z Dz. U. Nr 43 poz. 430 ze zm. (Dz. U. 2016 poz. 124 – Załącznik nr 6)
8	Ukształtowanie osi w planie ***)	10 razy na 1 km
9	Grubość warstwy ***)	10 razy na 1 km jezdni
10	Wytrzymałość na ściskanie *)	1 seria próbek (min. 3 próbki) na każde 3000 m ² wbudowanej warstwy, lecz nie rzadziej niż na dziennej działce roboczej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
11	Mrozoodporność*)	1 seria próbek (min. 3 próbki) na każde 3000 m ² wbudowanej warstwy, lecz nie rzadziej niż na dziennej działce roboczej
12	Zagęszczenie warstwy	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 3000 m ²
13	Nośność warstwy **)	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 6000 m ²

*) dotyczy materiałów związanych hydraulicznie

**) dotyczy materiałów niezwiązanych hydraulicznie

***) na podstawie operatów geodezyjnych.

6.2.2. Zagęszczenie i nośność podbudowy

Mieszanka niezwiązana powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 dla KR 1-2 i 1,03 dla KR 3-7 przy oznaczeniu według BN-77/8931-12. Dla gruntów i mieszanek związanych hydraulicznie wskaźnik zagęszczenia wynosi 1,00 dla KR 1-7

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę podbudowy (dotyczy mieszanek niezwiązanych) uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych zgodnie z PN-S-02205. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia tj. wskaźnik odkształcenia I_o nie powinien przekraczać:

- ✓ 2,2 przy wymaganej wartości $I_s \geq 1,0$
- ✓ 2,5 przy wymaganej wartości $I_s < 1,0$

Moduły odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 MPa do 0,35 MPa, końcowe obciążenie powinno wynosić 0,45 MPa

Wymagania dla wtórnego modułu odkształcenia należy przyjmować w zależności od rodzaju podbudowy, jej umiejscowienia w konstrukcji zgodnie z wymaganiami opisanymi w KTKNPI 2014 i KTKNS 2014, oraz Projektem konstrukcji nawierzchni.

Określając wskaźnik zagęszczenia podbudów z mieszanek związanych, z uwagi na ich specyfikę można gęstość objętościową mieszanki warstwy związanej porównać do max. gęstości objętościowej szkieletu gruntowego tej samej mieszanki określonej na etapie tworzenia receptury laboratoryjnej.

6.2.3. Grubość warstwy

Grubość warstwy związanej należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$ w przypadku warstw o grubości do 20cm i $\pm 2\text{cm}$ w przypadku warstw o grubości większej niż 20cm.

Wybór metody pomiarów grubości należy przedstawić NI do akceptacji, pomiary można realizować geodezyjnie.

6.2.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -1cm i +0cm zgodnie z Dz. U. Nr 43 poz. 430 ze zm. (Dz. U. 2016 poz. 124 – Załącznik nr 6).

6.2.5 Szerokość

Szerokość warstwy związanej nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm, -5 cm.

6.2.6 Równość

Nierówności podłużne oraz poprzeczne warstwy podbudowy należy mierzyć zgodnie z Dz. U. Nr 43 poz. 430 ze zm. (Dz. U. 2016 poz. 124– Załącznik nr 6). Wartości dopuszczalne odchyłek równości podłużnej i poprzecznej należy przyjąć zgodnie z w/w aktem prawnym.

6.2.7. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy związanej powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,5 \%$.

6.2.8. Ukształtowanie osi

Oś warstwy związanej w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż $\pm 5\text{cm}$

6.3. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań WWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez NI.

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 43, poz. 430 ze zm.) - Dziennik Ustaw Rzeczypospolitej Polskiej Warszawa, dnia 29 stycznia 2016 r. Poz. 124 Obwieszczenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 23 grudnia 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie.

PN-EN 197-1 Cement. – Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu

PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu – Część 2: Domieszki do betonu. Definicje i wymagania.

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabianie

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 2: Badanie w siarczanie magnezu.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 1: Analiza chemiczna.

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszywa.

PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.

PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.

PN-EN 13286-41 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.

PN-EN 14227-1 Mieszanki związane hydraulicznie. Wymagania – Część 1: Mieszanki związane cementem.

PN-EN 14227-2 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 2. Mieszanki związane żużlem.

PN-EN 14227-3 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 3. Mieszanki związane popiołem lotnym.

PN-EN 14227- 4 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 4. Popioły lotne do mieszanek

PN-EN 14227-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Wymagania. Część 5. Mieszanki związane spoiwem drogowym.

PN-EN 14227-15 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym. Specyfikacje. Grunty stabilizowane hydraulicznie.

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

BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

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

WT-5 2010. Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym do dróg krajowych. Wymagania techniczne. Załącznik Nr 4 do Zarządzenia nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDKIA, Warszawa 2014

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni sztywnych, GDDKIA, Warszawa 2014

WT-4