

## D.04.06.01 PODBUDOWA Z CHUDEGO BETONU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z chudego betonu

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy z chudego betonu wg lokalizacji zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1. Podbudowa z chudego betonu** – jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

**1.4.2. Chudy beton** – materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości do 5-7% w stosunku do kruszywa oraz optymalnej ilości wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie  $R_{28}$  w granicach od 6 MPa do 9 MPa.

**1.4.3.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 1.5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt 2.

#### 2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki lub hutniczy według PN-B-19701 klasy 32,5 zgodnych z PN-B-19701.

Wymagania dla cementu podano w tablicy 1.

**Tablica 1 Wymagania dla cementu do chudego betonu**

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		"32,5"
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 3 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków, - cement hutniczy,	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min.	60
	- koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	≤ 10

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-6731-08.

#### 2.3. Kruszywa

Dla wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwiry i mieszanka wg PN-96/B-11111,
- piasek wg PN-B-11113,
- kruszywo łamane wg PN-96/B-11112,

Krzywa graniczna uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w tablicy 2 zgodnie z PN-S-96013.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

**Tablica 2. Wartości graniczne uziarnienia kruszywa do chudego betonu według PN-S-96013**

Sito o boku oczka kwadratowego [mm]	Przechodzi przez sito [%]
63	100
31,5	60 ÷ 85
16	40 ÷ 67
8	30 ÷ 55
4	25 ÷ 45
2	20 ÷ 40
1	15 ÷ 35
0,5	8 ÷ 20
0,25	4 ÷ 13
0,125	0 ÷ 5

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 3.

Kruszywo łamane, powinno stanowić co najmniej 30% ogólnej ilości kruszywa.

**Tablica 3. Wymagania dotyczące kruszywa do chudych betonów**

Lp.	Właściwość	Wymagania	Badania wg normy
1.	Zawartość pyłów mineralnych poniżej 0,063 mm, %, nie więcej niż:	4	PN/B-06714-13
2.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych Barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	barwa wzorcowa	N-B-06714-26
3.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż	0,5	PN-B-06714-12
4.	Mrozoodporność: ubytek masy po 25 cyklach w metodzie bezpośredniej, %, nie więcej niż	10	PN-B-06714-19
5.	Nasiąkliwość wagowa frakcji większych od 2 mm, %, nie więcej niż	5	PN-B-06714-18
6.	Zawartość ziarn nieforemnych, %, nie więcej niż	30	PN-B-06714-16
7.	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %, nie więcej niż	1	PN-B-06714/28

## 2.4. Woda

---

Do wytwarzania mieszanki chudego betonu oraz do ewentualnej pielęgnacji wykonanej warstwy podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom PN-88/B-32250. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## **2.5. Chudy beton**

### **2.5.1. Wymagania dla chudego betonu**

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

**Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu**

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania wg normy
1.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-S-96013
2.	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-S-96013
3.	Nasiąkliwość, % nie więcej niż:	< 6	PB-B-06250
4.	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	20	PN-S-96014

### **2.5.2. Skład chudego betonu**

Skład chudego betonu powinien być tak dobrany, aby zapewnić osiągnięcie właściwości określonych w tablicy 4.

Zawartość cementu nie powinna przekraczać 80 kg/m<sup>3</sup>.

Skład i uziarnienie kruszywa lub mieszanki kruszywa powinny być zgodne z pkt. 2.3.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481 (duży cylinder, metoda II), z tolerancją +10 %, -20 % jej wartości.

### **2.5.3. Projektowanie chudego betonu**

Projekt składu chudego betonu powinien być wykonany zgodnie z PN-S-96013

Projekt składu chudego betonu powinien zawierać:

- wyniki badań cementu, według PN-B-04300,
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badań wody, według PN-B-32250,
- wyniki badań kruszywa (krzywa uziarnienia oraz właściwości określone na rysunku i w tablicy 3,
- skład chudego betonu (zawartość kruszyw, cementu i wody),
- wyniki badań wytrzymałości po 7 i 28 dniach, według PN-S-96013,
- wyniki badań nasiąkliwości wg PN-B-06250,
- wyniki badań mrozoodporności wg PN-S-96014.

## **2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu**

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu należy stosować:

- emulsje asfaltową wg EmA-94,
- preparaty powłokowe wg aprobat technicznych,
- folie z tworzyw sztucznych
- włókninę wg PN-P.-01715.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania podbudów z chudego betonu**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

---

- a) 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: kruszyw  $\pm 3\%$ , cement  $\pm 0,5\%$ , woda  $\pm 2\%$ . Inspektor Nadzoru może dopuścić objętościowe dozowanie wody.
- b) przewoźnych zbiorników na wodę,
- c) układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki betonowej.
- d) walców stalowych gładkich wibracyjnych lub statycznych i walców ogumionych do zagęszczania,
- e) zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Kruszywa należy 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 wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Podbudowa z chudego betonu nie może być wykonywana wtedy, gdy temperatura powietrza spada poniżej  $2^{\circ}\text{C}$ , oraz wtedy gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu.

Nie należy rozpoczynać produkcji mieszanki betonowej, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują możliwy spadek temperatury poniżej  $5^{\circ}\text{C}$  w czasie najbliższych 7 dni.

### **5.3. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod wykonanie podbudowy z chudego betonu będzie stanowił grunt rodzimy-przepuszczalny. Jeżeli warstwa chudego betonu ma być układana w prowadnicach, to po wytyczeniu podbudowy należy ustawić na podłożu prowadnice w taki sposób, aby wyznaczały one ściśle linie krawędzi podbudowy według Dokumentacji Projektowej.

Wysokość prowadnic powinna odpowiadać grubości warstwy mieszanki betonowej w stanie niezagęszczonym. Prowadnice powinny być ustawione stabilnie, w sposób wykluczający ich przesuwanie się pod wpływem oddziaływania maszyn użytych do wykonania warstwy podbudowy.

### **5.4. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę chudego betonu o ściśle określonym uziarnieniu, zawartości cementu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych, gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

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

### **5.5. Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki betonowej**

Przy układaniu mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w ST oraz poszerzeniach, za zgodą Inspektora Nadzoru. Podbudowa z

---

chudego betonu będzie wykonana w jednej warstwie o grub. zgodnej z Dokumentacją Projektową tj. 20 cm. Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie.

Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niższej położonej krawędzi i przesuwac się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę wyżej położonej krawędzi podbudowy. Pojawiające się w czasie wałowania zaniżenia, zawyżenia, zagłębienia, nierówności i inne podobne wady powinny być natychmiast naprawione przez zerwanie warstwy w miejscach wadliwie wykonanych na pełną głębokość i wbudowanie nowej mieszanki lub ścięcie jej nadmiaru, a następnie wyrównanie i dogęszczenie.

Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i mieć jednolity zamknięty wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0 określonego według normalnej próby Proctora (PN-B-04481). Zagęszczanie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki betonowej podczas zagęszczania robót powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją 020% jej wartości.

## **5.6. Nacinanie szczelin**

Zaleca się w przypadku układania na podbudowie z chudego betonu warstwy bitumicznej wykonanie szczelin pozornych.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości (wg tablicy 4) i spodziewanego przekroczenia dwudziestośmiodniowej wytrzymałości chudego betonu wycięcie szczelin pozornych jest konieczne. Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić  $3 \div 5$  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.

## **5.7. Pielęgnacja podbudowy**

Podbudowa z chudego betonu powinna być, natychmiast po zagęszczeniu, poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie warstwy emulsją asfaltową w ilości około 1 kg/m<sup>2</sup>.
- b) skropienie preparatami powłokowymi posiadającymi aprobatę techniczną po uprzednim zaakceptowaniu ich użycia przez Inspektora Nadzoru.
- c) utrzymanie w stanie wilgotnym przez kilkakrotne skrapianie wodą, co najmniej 7 dni,
- d) przykrycie na okres 7 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- e) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez co najmniej 7 dni.

Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały, o podobnej skuteczności, mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inspektora Nadzoru.

W okresie 7 dni pielęgnacji nie należy dopuszczać żadnego ruchu bezpośrednio po podbudowie, a po tym czasie ewentualny ruch budowlanych może odbywać się tylko za zgodą Inspektora Nadzoru.

## **5.8. Utrzymanie podbudowy**

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, 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 mroź.

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

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 6.

---

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu oraz kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru, w celu akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa i cementu określone w pkt. 2.1 i 2.2 niniejszej ST.

## 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 z chudego betonu podano w tablicy 5

**Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy z chudego betonu**

	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
			Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1. 2. 3. 4.	Wilgotność mieszanki betonowej Zagęszczenie mieszanki betonowej Uziarnienie kruszywa Grubość podbudowy	2	100 m <sup>2</sup>
5.	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 3 pkt. 2.2.	Dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
6.	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m <sup>2</sup>
7.	Badania cementu wg tab. 1 pkt 2.2	Dla każdej partii	
8.	Badania wody	Dla każdego wątpliwego źródła	
9.	Nasiąkliwość	W przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inspektora Nadzoru	
10.	Mrozoodporność		

### 6.3.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją +10 % -20 % jej wartości.

### 6.3.3. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,00, oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora, według PN-88/B-04481.

### 6.3.4. Uziarnienie mieszanki kruszywa

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badania należy wykonać zgodnie z PN-B-06714-15. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w pkt. 2.2. tablica 2.

### 6.3.5. Grubość warstwy podbudowy

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

---

### 6.3.6. Badanie kruszywa

Właściwości kruszywa należy badać przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z podanymi w tablicy 3 pkt. 2.2.

### 6.3.7. Wytrzymałość na ściskanie

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbkę do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbkę w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013. Trzy próbki należy badać po 7 dniach oraz po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4 pkt 2.5.1.

### 6.3.8. Badania cementu

Dla każdej dostawy cementu Wykonawca powinien określić właściwości podane w tablicy 1 pkt 2.1.

### 6.3.9. Badanie wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody wg PN-B-32250.

### 6.3.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z PN-B-06250. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami w pkt 2.5.1. tablica4.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu

### 6.4.1 Częstotliwość i zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

**Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	2 razy dla 1 zatoki
2	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem
3	Równość poprzeczna	2 razy dla 1 zatoki
4	Spadki poprzeczne	2 razy dla 1 zatoki
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość podbudowy i ulepszonych podłoża	W 2 punktach dla każdej zatoki

### 6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość ulepszonych podłoża nie może różnić się od szerokości projektowej o więcej niż +10 cm, - 5 cm.

### 6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy sprawdzać łatą 4 m, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm.

### 6.4.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

---

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

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

#### **6.4.6. Ukształtowanie krawędzi zatoki w planie**

Krawędź podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 3$  cm.

#### **6.4.7. Grubość podbudowy**

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6, dały wyniki pozytywne.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne", pkt 9.

#### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z chudego betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ewentualne nacinanie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

- |    |                  |   |
|----|------------------|---|
| 1. | PN-B-04300       | Cement. Metody badań. Oznaczenie cech fizycznych                          |
| 2. | PN-B-04481       | Grunty budowlane. Badania laboratoryjne.                                  |
| 3. | PN-B-06250       | Beton zwykły.   |
| 4. | PN-76/B-06714/12 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych. |
-



5. PN-76/B-06714/13 mineralnych.	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów
6. PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego.
7. PN-76/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziaren.
8. PN-78/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości.
9. PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
10. PN-B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
11. PN-B-06714/28 metodą	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki bromową.
12. PN-B-06714/37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego.
13. PN-B-06714/39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazowego.
14. PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
15. PN-B/11112	Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
16. PN-B/11113 Piasek.	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych.
17. PN-B-19701	Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
18. PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
19. PN-C-96170	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
20. PN-P-01715 oraz	Włókniny. Zestawienie wskaźników technologicznych i użytkowych metod badań.
21. PN-S-96013 badania.	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
22. PN-S-96014 pod	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
23. BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
24. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości na wierzchni planografem i łata.

## 10.2. Inne dokumenty

25. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-98. IBDiM 1998.

---