

M-13.02.00. BETON NIEKONSTRUKCYJNY - WYMAGANIA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące materiałów, wykonania i odbioru mieszanek betonowych i betonów zwykłych klasy B25 i poniżej B25.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót p.n. :

remont wiaduktu nad torami kolejowymi w ciągu ul. Krasickiego
w Gdańsku

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót betonowych przy wykonywaniu obiektów mostowych i obejmują:

- ♦ wymagania i badania mieszanki betonowej,
- ♦ transport i sposób układania betonu,
- ♦ wykonanie deskowań,
- ♦ układanie mieszanki betonowej,
- ♦ pielęgnacja betonu,

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST *DM-.00.00.00. Wymagania ogólne*.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

2. MATERIAŁY

2.1. Cement

Do betonów klasy B 25 i niższych należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom podanym w PN-80/B-04300. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inżyniera w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać Inżynierowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy. Obowiązkiem Inżyniera jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- ♦ oznaczenie czasu wiązania wg PN-88/B-04300
- ♦ oznaczenie zmiany objętości wg PN-88/B-04300
- ♦ sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/6731-08.

2.2. Kruszywo

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712.

Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych, siarczanów, parytów, parytów gliniastych i składników organicznych.

Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaloidów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

Do betonów klasy B 25 i niższych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka 32 mm.

W zależności od rodzaju elementu wymiar największego ziarna kruszywa powinien być mniejszy od:

- ♦ 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu
- ♦ 3/4 odległości w świetle między prętami leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania .

Kruszywo powinno odpowiadać następującym wymaganiom:

- ♦ zawartość pyłów mineralnych 1 %

- ♦ zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %
- ♦ mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %
- ♦ reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %
- ♦ zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu” dla marki 25 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10 % mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- ♦ oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15
- ♦ oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16
- ♦ oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- ♦ oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- ♦ oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno- lub kopalnianego uszlachetnionego.

Zawartość poszczególnych frakcji w stosie okruszowym piasku powinna wynosić:

- ♦ do 0,25 mm \Rightarrow 14÷19 %, do 0,5 mm 33 do 48 %
- ♦ do 1,00 mm \Rightarrow 57÷76 % z jednoczesnym spełnieniem wymagań zawartych w normie PN-78/B-06714/15 punkt c.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- ♦ zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %
- ♦ reaktywność alkaliczna z cementem określona wg. PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %
- ♦ zawartość związków siarki do 0,2 %
- ♦ zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %
- ♦ zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- ♦ oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15
- ♦ oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13
- ♦ oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

2.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-88/B-32250 „Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw”. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych.

Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań.

3. SPRZĘT

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera.

Instalacje te powinny być typu automatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji, a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych).

4. TRANSPORT

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania, powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka betonowa powinna być transportowana w mieszalnikach samochodowych (tzw. gruszkach), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- ♦ 90 min przy temperaturze otoczenia + 15° C
- ♦ 70 min przy temperaturze otoczenia + 20° C
- ♦ 30 min przy temperaturze otoczenia + 30° C .

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że Wykonawca zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C przy wylocie.

Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wytwarzanie betonu

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników.

Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonowej lub na jej powierzchni. Urabialność nie może być osiągana przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających i plastifikatorów, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w PT.

Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0° C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania.

Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej $>10^{\circ}\text{C}$), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom $1,2 R_{bG}$.

Wartość stosunku C/W nie może być mniejsza niż 2,5 (wartość stosunku W/C nie większa niż 0,6).

Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy.

Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W - mniejszym i większym od wartości przewidywanej teoretycznie - wykonanych z materiałów dostarczonych na budowie do stosowania.

Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu :

- ♦ 270 kg/m³ dla klasy B25 i poniżej.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera .

5.2. Układanie mieszanki betonowej

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do Dziennika Budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- ♦ Przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym.
- ♦ Przed betonowaniem sprawdzić:
 - zgodność rzędnych z projektem,
 - czystość deskowania,

Ponadto:

- ♦ Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości $> 0,75$ m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę betonową podawać za pomocą:
 - do wysokości 3,0 m → za pomocą rynny zsypowej,
 - do wysokości 8,0 m → za pomocą teleskopowego leja zsypowego,
- ♦ Wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o $\varnothing < 0,65$ odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- ♦ Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5÷8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymywać buławę w jednym miejscu przez 20÷30 sek, po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym. Kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o $1,4 R$ (R - promień skutecznego działania wibratora). Odległość ta zwykle wynosi 0,35÷0,70 m.

Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne.

W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu na koszt Wykonawcy.

Elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie).

Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzania jej przy pomocy wibratorów.

5.3. Pielęgnacja i rozdeskowanie betonu dojrzewającego normalnie

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia $> 5^{\circ}\text{C}$ należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Wymagane właściwości betonu

6.1.1. Jakość betonu

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- ♦ Próbkę materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość.
- ♦ Propozycję odnośnie uziarnienia kruszywa.
- ♦ Rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy.
- ♦ Rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować.
- ♦ Proponowany rodzaj konsystencji
- ♦ Sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania i pielęgnacji betonu.
- ♦ Wyniki próbnych badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach sześcianu o bokach 15,0 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250

Nadzór Inwestorski wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów, wykonaniu próbnych mieszanek betonowych, przeprowadzeniu badań na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy.

Laboratorium badawcze wykona próbki, których ilość i sposób wykonania badań zostaną podane przez Inżyniera, który wykonywać będzie okresowe badania w czasie realizacji budowy, celem sprawdzenia zgodności właściwości użytych materiałów do produkcji betonu.

6.1.2. Wytrzymałość betonu

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z pkt. 5.1. PN-88/B-06250.

Próbki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami nadzoru i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność. Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera, przez jedną dobę w formach.

6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

6.2.1. Zakres kontroli

Zachowując w mocy przepisy pkt. 5.1. PN-88/B-06250, dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonu celem poddania badaniom laboratoryjnym.

Inżynier może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie dojrzałym, za pomocą metod nieniszczących (badania sklerometryczne)

6.2.2. Sprawdzenia konsystencji mieszanki betonowej

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej.

Różnice pomiędzy przyjętą, a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- ♦ 1 cm - wg metody stożka opadowego przy konsystencji plastycznej.
- Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku C/W, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

6.2.3. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu), należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż:

- ♦ 3 próbki na partię betonu

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, równomiernie losowo po jednej w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250.

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 15 x 15 x 15 cm spełnia następujące warunki:

1. Przy liczbie kontrolowanych próbek $n < 15$

$$R_{i_{\min}} \geq aR_{b_G} \quad (1)$$

gdzie: $R_{i_{\min}}$ - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z „n” próbek,

R_{b_G} - wytrzymałość gwarantowana,

α - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli:

		α
próbek od	3 do 4	1,15
próbek od	5 do 8	1,10
próbek od	9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki:

$$R_{i_{\min}} > R_{b_G} \quad (2)$$

oraz:

$$\bar{R} > 1,2 R_{b_G} \quad (3)$$

gdzie: \bar{R} - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg. wzoru (4)

$$\bar{R}_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$

w którym: R_i - wytrzymałość poszczególnych próbek

W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy.

W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, można przeprowadzić dodatkowe badania wytrzymałości betonu wykonując badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub PN-74/B-06262.

Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

6.2.4. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej, oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu.

6.2.5. Dokumentacja badań

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratorium lub na zlecenie), przewidzianych niniejszą SST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych

6.3.1. Badania w czasie budowy

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na bieżącym sprawdzaniu, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonanych robót z PT i obowiązującymi normami.

Badania powinny obejmować wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona.

Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do Dziennika Budowy.

Badania polegają na stwierdzeniu:

- ♦ Zgodności podstawowych wymiarów z PW.
- ♦ Zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego.
- ♦ Zgodności przekrojów poprzecznych.
- ♦ Prawdliwości i dokładności połączeń między elementami.

Zakres badań:

1. Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy odpowiadają przewidzianym w PW i czy są zgodne ze świadectwami jakości.
2. Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomicą, łatą i porównanie z PT oraz PN-63/B-06251.
3. Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.
4. Sprawdzenie elementów polega na pomiarze wymiarów gabarytowych.

6.3.2. Badania po zakończeniu budowy

Sprawdzenie elementów należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

7. OBMIAR

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 7.*

Jednostką obmiaru jest m^3 betonu w konstrukcji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 8.*

Rodzaje odbiorów robót określają ogólne i szczegółowe warunki kontraktu.

Do odbioru Wykonawca jest zobowiązany przedstawić:

- ♦ receptury mieszanki betonowej,
- ♦ wyniki badania próbek betonu,
- ♦ świadectwa jakości betonu w zakresie mrozoodporności, nasiąkliwości i wodoprzepuszczalności,

9. PŁATNOŚĆ

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w SST *DM-00.00.00. Wymagania ogólne. pkt. 9.*

Płatność - za ilość m^3 wbudowanego betonu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-EN 197-1:2002	Część 1. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-86/B-01300	Cement. Terminy i określenia.
PN-88/B-30000/Az1:1996	Cement portlandzki. Zmiana
PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczenie wytrzymałości
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-86/B-06712/Az1:1997	Kruszywa mineralne do betonu. Zmiana
PN-87/B-06721	Kruszywa mineralne. Pobieranie próbek.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-78/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-78/B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-78/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-87/B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziaren słabych.