

MATERIAŁY PÓLFABRYKATY I PREFABRYKATY DROGOWE	NORMA BRANŻOWA	BN-66
	Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych i kolejowych Żwir i pospółka	6774-01
		Grupa katalogowa VII 18

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są żwiry i pospółki używane w budownictwie drogowym i kolejowym, z wyjątkiem tych, które stosuje się do betonu.

1.2. Określenia

1.2.1. Kruszywo naturalne - materiał kamienny rozdrobniony w sposób naturalny, występujący w przyrodzie w postaci luźnych okruchów skalnych.

1.2.2. Żwir - kruszywo naturalne przechodzące przez sito nominalne o prześwicie oczek 60 mm i pozostające na sicie nominalnym o prześwicie oczek 5 mm.

1.2.3. Piasek - kruszywo naturalne przechodzące przez sito nominalne o prześwicie oczek 5 mm, którego średnica ziarn określona metodą płukania wynosi co najmniej 0,05 mm.

1.2.4. Piasek gruby - kruszywo naturalne przechodzące przez sito nominalne o prześwicie oczek 5 mm i pozostające na sicie nominalnym o prześwicie oczek 2 mm.

1.2.5. Piasek drobny - kruszywo naturalne przechodzące przez sito nominalne o prześwicie oczek 2 mm, którego średnica ziarn określona metodą płukania wynosi co najmniej 0,05 mm.

1.2.6. Pospółka - kruszywo naturalne stanowiące mieszaninę piasku i żwiru.

1.2.7. Nadziarno - ziarno pozostające na górnym granicznym sicie nominalnym danej frakcji lub grupy frakcji.

1.2.8. Podziarno - ziarno przechodzące przez dolne graniczne sito nominalne danej frakcji lub grupy frakcji.

1.2.9. Sita nominalne - sita przyjęte za podstawę wymiarowania danej frakcji lub grupy frakcji.

1.2.10. Kruszywo sortowane - kruszywo podzielone na frakcje lub grupy frakcji.

1.2.11. Kruszywo niesortowane - kruszywo naturalne bez nadziarna, lecz nie podzielone na frakcje lub grupy frakcji.

1.2.12. Frakcja kruszywa - zbiór ziarn o średnicach określonych przez sąsiednie sita nominalne.

1.2.13. Grupa frakcji - kruszywo zawierające co najmniej dwie sąsiednie frakcje.

1.3. Klasyfikacja

1.3.1. Podstawy klasyfikacji. Podział kruszywa naturalnego przeprowadza się w zależności od:

a) różnicy wielkości ziarn największych i najmniejszych,

Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Drogowej
Ustanowiona dnia 21 lutego 1966 r. jako norma obowiązująca w zakresie produkcji i obrotu
od dnia 1 stycznia 1967 r. (Mon. Pol. nr 21/1966 poz. 116)

- b) wielkości ziarn,
- c) przeznaczenia (branży odbiorcy),
- d) właściwości emulgacyjnych oraz zawartości zanieczyszczeń organicznych,
- e) właściwości fizycznych i chemicznych.

1.3.2. Podział kruszywa w zależności od różnicy wielkości ziarn największych i najmniejszych

- a) kruszywo sortowane (żwir),
- b) kruszywo niesortowane (pospółka).

1.3.3. Podział kruszywa w zależności od wielkości ziarn

- a) kruszywo do nawierzchni drogowych,

Tablica 1

Rodzaj kruszywa		Pozostaje na sicie o prześwicie oczek mm	Przechodzi przez sito o prześwicie oczek mm	
Kruszywo naturalne	sortowane	żwir 5/ 8	5	8
		żwir 5/10	5	10
		żwir 8/12	8	12
		żwir 10/20	10	20
		żwir 12/16	12	16
		żwir 16/25	16	25
		żwir 20/40	20	40
		żwir 25/40	25	40
		żwir 40/60	40	60
	niesortowane	pospółka 0/ 8	-	8
		pospółka 0/10	-	10
		pospółka 0/12	-	12
		pospółka 0/16	-	16
		pospółka 0/20	-	20
		pospółka 0/25	-	25
		pospółka 0/40	-	40
pospółka 0/60	-	60		

b) kruszywo do nawierzchni kolejowych:

żwir 5/20 K - żwir drobny o wielkości ziarn $5 \div 20$ mm,

żwir 5/60 K - żwir gruby o wielkości ziarn $5 + 60$ mm.

1.3.4. Podział kruszywa w zależności od przeznaczenia (branży odbiorcy). Ze względu na przeznaczenie (branżę odbiorcy) rozróżnia się dwie grupy kruszywa:

- a) D - kruszywo do nawierzchni drogowych,
- b) K - kruszywo do nawierzchni kolejowych.

1.3.5. Podział kruszywa do nawierzchni drogowych (D) w zależności od właściwości emulgacyjnych oraz zawartości zanieczyszczeń organicznych

- a) B - kruszywo przydatne do robót bitumicznych,
- b) N - kruszywo nieprzydatne do robót bitumicznych.

1.3.6. Podział kruszywa do nawierzchni drogowych (D) w zależności od właściwości fizycznych i chemicznych. Ze względu na właściwości fizyczne i chemiczne rozróżnia się trzy klasy kruszywa naturalnego drogowego (wg tabl. 2).

1.4. Oznaczenie

1.4.1. Budowa oznaczenia. W skład oznaczenia wchodzi kolejno:

- a) nazwa rodzaju kruszywa,
- b) symbol frakcji lub grupy frakcji,
- c) symbol w zależności od przeznaczenia,
- d) symbol w zależności od właściwości emulgacyjnych i zanieczyszczeń organicznych (tylko dla kruszywa D),
- e) symbol klasy (tylko dla kruszywa D),
- f) numer normy.

1.4.2. Przykłady oznaczenia

a) żwiru grupy frakcji 5/16 do nawierzchni drogowych (D), przydatnego do robót bitumicznych (B) klasy III:

ŻWIR 5/16 DB III BN-66/6774-01

b) żwiru grupy frakcji 5/20 do nawierzchni kolejowych (K):

ŻWIR 5/20 K BN-66/6774-01

1.5. Normy związane

PN-59/B-06714 Kruszywo mineralne. Badania techniczne

PN-61/B-06720 Pobieranie próbek materiałów kamiennych

PN-62/S-04010 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika emulgacji wypełniacza mineralnego i materiału kamiennego

BN-66/6774-02 Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych i kolejowych

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

Tablica 2

Właściwości fizyczne i chemiczne	Kruszywo D			Kruszywo K		Badania wg
	klasa			grupa frakcji		
	I	II	III	5/20	5/60	
Pyły mineralne o wymiarach ziarn poniżej 0,05 mm (części ilaste, mułkowe) wydzielone metodą płukania, % cięż., nie więcej niż	1,5	3,0	5,0	5,0	5,0*	PN-59/B-06714 p.2.3.2.2
Zanieczyszczenia obce, % cięż., nie więcej niż	0,1	0,2	0,3	0,5	0,5	PN-59/B-06714 p.2.3.2.3
Zanieczyszczenia organiczne ²⁾ . Barwa cieczy nad badanym kruszywem nie powinna być ciemniejsza niż barwa nr	1	2	1)	1)	1)	PN-59/B-06714 p.2.3.2.5
Ziarna o wymiarach 0,05 ÷ 2,0 mm, % cięż. a) w żwirze, nie więcej niż b) w pospółce	10 20÷40	10 20÷40	10 20÷40	1)	1)	4.4.2
Podziarno w żwirze, bez ziarn o wymiarach mniejszych od 2 mm, % cięż., nie więcej niż	5	5	10	10	20	BN-66/6774-02 p.4.4.3
Nadziarno, % cięż., nie więcej niż	5	5	10	0	10	BN-66/6774-02 p.4.4.4
Ziarna wydłużone i płaskie, % cięż., nie więcej niż	15	30	40	15	15	PN-59/B-06714 p.2.3.2.7

od. tabl. 2

Właściwości fizyczne i chemiczne	Kruszywo D			Kruszywo K		Badania wg
	klasa			grupa frakcji		
	I	II	III	5/20	5/60	
Ziarna słabe i zwiętrzałe, % cięż., nie więcej niż	7	10	15	10	10	PN-59/B-06714 p.2.3.2.8
Nasiąkliwość, % cięż., nie więcej niż	1	2,5	4	2	2	PN-59/B-06714 p.2.3.2.9
Wskaźnik emulgacji, nie większy niż ³⁾	0,40	0,40	0,40	1)	1)	PN-62/S-04010
Odporność na działanie mrozu. Strata ciężaru, %, nie więcej niż	10	10	10	10	10	4.4.1

¹⁾Nie bada się,
²⁾Oznacza się tylko w przypadku stosowania do mas bitumicznych układanych na zimno.
³⁾Odnosi się tylko do kruszywa DB.

3. TRANSPORT I PRZECHOWYWANIE

3.1. Transport. Kruszywo można przewozić luzem dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem.

3.2. Przechowywanie. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem poszczególnych sortymentów kruszywa.

4. BADANIA TECHNICZNE

4.1. Rodzaje badań

4.1.1. Badania skrócone. Producent obowiązany jest do wykonywania badań skróconych, co najmniej jednego na każde wyprodukowane 1000 T kruszywa danego rodzaju.

Zakres badań skróconych - wg tabl. 3

4.1.2. Badania pełne. Producent obowiązany jest do wykonywania badań pełnych, co najmniej jednego na każde wyprodukowane 5000 T kruszywa danego rodzaju.

Zakres badań pełnych - wg tabl. 3.

Tablica 3

Wyszczególnienie	Kruszywo D				Kruszywo K
	żwir		pospółka		
	Badania				
	pełne	skrócone	pełne	skrócone	pełne
Zawartość pyłów mineralnych o wymiarach poniżej 0,05 mm	+	+	+	+	+
Zawartość zanieczyszczeń obcych	+	+	+	+	+
Zawartość zanieczyszczeń organicznych ¹⁾	+	+	+	+	-
Zawartość ziarn o wymiarach 0,05 ÷ 2,0 mm	+	+	+	+	+
Zawartość podziarn, bez ziarn o wymiarach mniejszych niż 2 mm	+	+	-	-	+
Zawartość nadziarn	+	+	+	+	+
Zawartość ziarn wydłużonych i płaskich	+	-	+	-	+
Zawartość ziarn słabych i zwiętrzałych	+	-	+	-	+

od. tabl. 3

Wyszczególnienie	Kruszywo D				Kruszywo K
	żwir		pospółka		
	Badania				
	pełne	skrócone	pełne	skrócone	pełne
Nasiąkliwość	+	-	+	-	+
Wskaźnik emulgacji ²⁾	+	+	+	+	-
Odporność na działanie mrozu	+	-	+	-	+

Znak + oznacza, że daną cechę należy badać.
 Znak - oznacza, że danej cechy nie należy badać.
 1) Oznacza się tylko w przypadku stosowania do mas bitumicznych układanych na zimno.
 2) Bada się tylko kruszywo DB.

4.2. Pobieranie i przygotowanie próbek - wg. PN-61/B-06720.

4.3. Wielkość próbki ogólnej - wg. PN-59/B-06714 p.2.2.3.

4.4. Opis badań

4.4.1. Badanie odporności na działanie mrozu

4.4.1.1. Zasada badania. Odporność na działanie mrozu można badać jedną z metod:

- przez zamrażanie,
- przez krystalizację za pomocą siarczanu sodowego.

W razie pozytywnego wyniku badania przez krystalizację kruszywo należy uznać za odporne na działanie mrozu; w razie wyniku negatywnego należy wykonać badanie odporności na działanie mrozu przez zamrażanie, przy czym wynik tego badania decyduje o przydatności kruszywa.

4.4.1.2. Przyrządy i odczynniki

- Komplet sit o prześwicie oczek powyżej 2,0 mm.
- Suszarka elektryczna do 110°C.
- Zamrażarka do -20 ± 2°C.
- Waga 500 G o dokładności do 0,1 G.
- Waga 5000 G o dokładności do 1 G.
- Areometr o zakresie pomiaru co najmniej 1,15 ÷ 1,18.
- Naczynie do moczenia kruszywa z wkładką perforowaną lub koszykiem z siatką.
- Naczynie do rozmrażania kruszywa.
- Nasycony roztwór siarczanu sodowego.
- Chlorek barowy.

4.4.1.3. Przygotowanie próbki. Bada się jedną lub szereg próbek jednofrakcyjnych, których uziarnienie i najmniejsze dopuszczalne ciężary podano w tabl. 4.

Tablica 4

Fracje próbek	Najmniejszy dopuszczalny ciężar próbki G
2/5	100
5/8 lub 5/10	300
8/12	500
12/16 lub 10/20	750
16/25	1000
25/40 lub 20/40	1500
40/60	2000

Ze średniej próbki laboratoryjnej kruszywa należy pobrać takie próbki jednofrakcyjne, aby w każdej z nich występowała frakcja, której w badanym kruszywie jest co najmniej 5% cięż;

Próbki jednofrakcyjne należy wydzielić przez przesiewanie, przy czym ziarna klinujące się w oczkach sit należy odrzucić. Próbkę należy przepłukać wodą, wysuszyć do stałego ciężaru w temperaturze $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ oraz zważyć z taką dokładnością, aby błąd pomiaru dla próbek do 1 kG nie przekraczał 1% cięż., a dla próbek cięższych - 10 G.

4.4.1.4. Badanie odporności na działanie mrozu przez krystalizację. Nasycony roztwór siarczanu sodowego przygotowuje się przez rozpuszczenie 300 G bezwodnego siarczanu sodowego (Na_2SO_4) lub 750 G krystalicznego siarczanu sodowego ($\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$) w litrze wody destylowanej o temperaturze $25 \div 30^{\circ}\text{C}$. Roztwór należy dokładnie mieszać w czasie dodawania siarczanu sodowego, aż do pojawienia się nierozpuszczonych kryształów soli. Roztwór powinien być ostudzony do temperatury $21 \pm 1^{\circ}\text{C}$ i utrzymywany w tej temperaturze co najmniej przez 48 godz przed użyciem do badania. Ciężar właściwy roztworu powinien się zawierać w granicach $1,151 \div 1,174 \text{ G/cm}^3$.

Przygotowane wg 4.4.1.3 próbki kruszywa należy umieścić w oddzielnych naczyniach na wkładkach perforowanych lub siatkach i zalać roztworem siarczanu sodowego tak, aby roztwór pokrywał próbki warstwą o grubości co najmniej 15 mm. Przed użyciem do badania roztwór należy wymieszać. Naczynia powinny być szczelnie przykryte.

Pierwsze moczenie kruszywa w roztworze powinno trwać nie mniej niż 16 godz. Temperatura roztworu nie powinna przekraczać $21 \pm 1^{\circ}\text{C}$. Po okresie moczenia próbki należy dokładnie odsączyć i wysuszyć w suszarce w temperaturze $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ do stałego ciężaru, po czym ochłodzić do temperatury pokojowej i ponownie moczyć w roztworze. Następne moczenia powinny trwać nie mniej niż 4 godz.

Podczas badania kruszywo poddaje się 5 cyklom moczenia i suszenia, po czym należy je obmyć z roztworu. Dokładność obmycia należy sprawdzić poddając ostatnią porcję wody pozostałej po opłukaniu kruszywa działaniu roztworu wodnego chlorku barowego.

Próbki jednofrakcyjne przesiewa się i przemywa na sicie, na którym zatrzymywały się przed badaniem, suszy do stałego ciężaru i waży z taką dokładnością, aby błąd pomiaru dla próbek do 1 kG nie przekraczał 1% cięż., a dla próbek cięższych - 10 G.

4.4.1.5. Badanie odporności na działanie mrozu przez zamrażanie. Przygotowane wg 4.4.1.3 próbki kruszywa należy umieścić w oddzielnych naczyniach i zalać wodą na okres co najmniej 48 godz. Po tym okresie próbki należy wyjąć z wody, dokładnie odsączyć i umieścić w zamrażarce w temperaturze $-20 \pm 1^{\circ}\text{C}$ na okres co najmniej 4 godz, po czym próbki należy wyjąć z zamrażarki i zanurzyć w wodzie o temperaturze pokojowej na okres 4 godz. Podczas moczenia próbki kruszywa powinny być przykryte warstwą wody o grubości co najmniej 2 cm.

Kruszywo należy poddać 25 cyklom moczenia i zamrażania, a następnie każdą próbkę należy przesiać na mokro na sicie, na którym jej ziarna zatrzymywały się przed badaniem, z kolei wysuszyć do stałego ciężaru i zważyć z dokładnością wg 4.4.1.3.

4.4.1.6. Wyniki badania. Miarą ubytku jednofrakcyjnej próbki kruszywa jest strata na ciężarze S obliczona w % wg wzoru

$$S = \frac{C_1 - C_2}{C_1} \cdot 100$$

w którym:

C_1 - ciężar próbki przed badaniem, G,

C_2 - ciężar próbki po badaniu, G.

Miarą ubytku kruszywa reprezentowanego przez więcej niż jedną próbkę jednofrakcyjną jest średnia ważona wyników badań poszczególnych próbek.

4.4.2. Badanie zawartości piasku drobnego przeprowadza się wg PN-59/B-06714 p.2.3.2.6 z tym, że od wyniku badania należy odjąć wynik badania zawartości pyłów mineralnych obliczonej wg PN-59/B-06714 p. 2.3.2.2.

4.4.3. Badanie zawartości podziarn w żwirze bez uwzględnienia ziarn o wymiarach mniejszych niż 2 mm przeprowadza się wg BN-66/6774-02 p. 4.4.3 z tym, że od wyniku badania należy odjąć wynik badania uziarnienia (określenie liczby ziarn) wg PN-59/B-06714 p. 2.3.2.6a.

4.4.4. Pozostałe badania - wg norm podanych w tabl. 2.

4.5. Zaświadczenie o jakości. Do każdej partii kruszywa stanowiącej odrębną całość producent obowiązany jest dołączyć zaświadczenie o jakości, zawierające wyniki badań.

4.6. Ocena wyników badań. Partię badanego kruszywa należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania wymienione w normie dadzą wynik dodatni.

5. POSTANOWIENIA PRZEJŚCIOWE

Określenia i klasyfikacja kruszyw podane w normie obowiązują do czasu ustanowienia Polskiej Normy z tego zakresu.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE do BN-66/6774-01

Anglia BS 812:1960 Methods for sampling and testing of mineral aggregates, sands and fillers

BS 1964:1953 Single-sized gravel aggregates for roads

USA Standard AASHO N^o T 104 ASTM Designation:C 88-63. Standard method of test for soundness of aggregates by use of sodium sulfate for magnesium sulfate

ZSRR ГОСТ 6268-62 Правий для строительных работ. Общие требования