

KRUSZYWA I WYPEŁNIACZE	NORMA BRANŻOWA	BN-63
	Drogi samochodowe Popioły lotne jako wypełniacz zastępczy	6722-03
		Grupa katalogowa VII 18

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są popioły lotne z węgla kamiennego i z węgla brunatnego, stosowane jako wypełniacz zastępczy do wytwarzania drogowych mas bitumicznych.

1.2. Popioły lotne z węgla kamiennego lub brunatnego – części mineralne o przeważającej ilości ziarn mniejszych od 0,075 mm, pochodzące z bezrusztowego spalania węgla i wytrącane mechanicznie lub elektrostatycznie ze strumieni spalin.

1.3. Rodzaje. Popioły lotne używane jako wypełniacz są dwóch rodzajów:

- WK – popioły lotne z węgla kamiennego,
- WB – popioły lotne z węgla brunatnego.

1.4. Oznaczenie popiołów lotnych składa się ze słów: "POPIOŁY LOTNE", oznacznika rodzaju WK lub WB oraz numeru normy.

Przykład oznaczenia popiołu lotnego z węgla brunatnego:

POPIOŁ LOTNY WB BN-63/6722-03

1.5. Zastosowanie

1.5.1. Popioły lotne z węgla kamiennego stosuje się jako wypełniacz zastępczy do wytwarzania drogowych mas nawierzchniowych o lepiszczu bitumicznym, w zależności od uziarnienia w następującym stosunku procentowym do całej objętości wypełniacza podstawowego określonego recepturą masy:

- przy lepiszczu smołowym do 50%,
- przy lepiszczu asfaltowym do 30%.

1.5.2. Popioły lotne z węgla brunatnego stosuje się jako wypełniacz zastępczy stabilizujący do wytwarzania drogowych mas nawierzchniowych, zarówno o lepiszczu smołowym, jak i asfaltowym, w ilości do 10% całej objętości wypełniacza podstawowego określonego recepturą masy.

1.6. Normy związane

- PN-66/B-04100 Materiały kamienne. Oznaczanie gęstości pozornej (ciężaru objętościowego), gęstości (ciężaru właściwego) porowatości i szczelności
- PN-60/B-04301 Cement portlandzki. Analiza chemiczna
- PN-63/B-04300 Cement. Badanie cech fizycznych
- PN-59/B-04483 Grunty budowlane. Analiza areometryczna
- PN-66/B-06714 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne budowlane. Badania techniczne
- PN-56/C-04501 Analiza sitowa
- PN/C-04506 Chemiczne badania i próby. Pobieranie próbek i przygotowanie średniej próbki laboratoryjnej. Wytyczne dla produktów sypkich
- PN-58/M-94008 Sita. Wymiary oczek
- PN-62/S-04010 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika emulgacji wypełniacza mineralnego i materiału kamiennego

Centralny Ośrodek Badań i Rozwoju Techniki Drogowej
Ustanowiona przez Ministra Komunikacji dnia 20 marca 1963 r. (Dz. Urz. MK nr 16 poz. 80)
jako norma obowiązująca w zakresie produkcji od dnia 6 marca 1964 r.
(Mon. Pol. nr 16/1964 poz. 78)

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. Uziarnienie powinno odpowiadać wymaganiom podanym w tabeli 1.

Tablica 1

Lp.	Wymiary oczek sit wg PN-58/M-94008 mm	Według ASTM		Przesiew popiołu lotnego wagowo
		Wymiary oczek mm	Numer sita	
1	0,300	0,297	50	przechodzi bez pozostałości pozostaje nie więcej niż 5% pozostaje nie więcej niż 25% pozostaje nie więcej niż 70%
2	0,180	0,177	80	
3	0,150	0,149	100	
4	0,075	0,074	200	
5	Zawartość cząstek pyłu drobnego o średnicy zastępczej 0,05 mm określona wg PN-59/B-04483			nie mniej niż 35%

2.2. Cechy fizyczne. Popioły lotne powinny być pozbawione żużla i innych zanieczyszczeń oraz powinny odpowiadać wymaganiom tabeli 2.

Tablica 2

Rodzaj	Barwa	Struktura	Gęstość pozorna g/cm ³	Gęstość g/cm ³	Wilgotność %	Wskaźnik emulgacji	Zawartość niespalonego węgla %	Powierzchnia właściwa wg Blaine'a cm ² /g
WK	od jasnoszarej do ciemnoszarej	porowata, gąbczasta lub szklista w postaci wydrążonych kulek	0,6±1,0	1,8±2,4	≤ 3	≤ 0,4	≤ 7	2400±3600
WB	od jasnożółtej do ciemnożółtej							3600±5500

2.3. Zawartość charakterystycznych składników chemicznych powinna być utrzymana w granicach podanych w tabeli 3.

Tablica 3

Nazwa składników	Zawartość w popiołach	
	z węgla kamiennego	z węgla brunatnego
Dwutlenek krzemu (SiO ₂)	≥ 40	≤ 50
Tlenek wapnia (CaO) całkowity		≤ 10
Tlenek glinu (Al ₂ O ₃)		≤ 30
Tlenek żelaza (Fe ₂ O ₃ + FeO)		≤ 18

3. OPAKOWANIE, PRZECHOWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Opakowanie. Wypełniacz w postaci popiołów lotnych powinien być pakowany w worki papierowe podwójne. Waga brutto worka z wypełniaczem powinna wynosić 30 kg z dopuszczalnym odchyleniem ±2 kg. Na workach powinien być umieszczony nadruk zawierający oznaczenie wg 1.4, pełną nazwę lub zarejestrowany skrót telegraficzny wytwórni.

Dopuszcza się pakowanie popiołów w specjalne pojemniki przeznaczone do przewozu koleją lub samochodami na budowę.

3.2. Przechowywanie wypełniacza w postaci popiołów lotnych powinno się odbywać w pomieszczeniach zabezpieczających je przed zamoczeniem, rozpyleniem i zanieczyszczeniem.

3.3. Transport. Popioły lotne powinny być transportowane w sposób zabezpieczający je przed zawilgoceniem, rozpyleniem i zanieczyszczeniem.

4. BADANIA TECHNICZNE

4.1. Rodzaje badań

4.1.1. Badanie skrócone obejmuje

- a) analizę sitową,
- b) oznaczenie zawartości niespalonego węgla,
- c) oznaczenie ilości zanieczyszczeń obcych,
- d) oznaczenie gęstości pozornej,
- e) oznaczenie gęstości
- f) oznaczenie wilgotności,
- g) oznaczenie wskaźnika emulgacji.

4.1.2. Badanie pełne poza oznaczeniami wg 4.1.1 obejmuje:

- a) analizę areometryczną,
- b) oznaczenie powierzchni właściwej,
- c) analizę chemiczną.

4.2. Przygotowanie do badań

4.2.1. Wielkość i skład partii. W skład partii przedstawionej do badań powinien wchodzić popiół lotny, jako wypełniacz, jednego rodzaju. Wielkość partii powinna wynosić nie więcej niż 200 ton materiału. W przypadku przedstawienia do badań większej ilości wypełniacza z popiołu lotnego należy całą tę ilość podzielić na partie nie przekraczające 200 ton każda.

4.2.2. Wybór rodzaju badania. Badania skrócone wykonuje się przy każdym sprawdzaniu partii z wymaganiami normy.

Badania pełne przeprowadza się na żądanie odbiorcy, lecz nie mniej niż jeden raz w każdym sezonie budowlanym z każdego źródła odbioru.

4.2.3. Pobieranie próbek

4.2.3.1. Wielkość próbki pierwotnej powinna wynosić około 0,5 kg.

4.2.3.2. Wielkość próbki ogólnej podano w tabelicy 4.

Tablica 4

Wielkość partii w tonach	Wielkość próbki ogólnej w kilogramach
do 10	5
11÷ 50	10
51÷200	20

4.2.3.3. Wielkość średniej próbki laboratoryjnej powinna wynosić około 2 kg.

4.2.3.4. Liczba próbek pierwotnych powinna być taka, aby można było otrzymać ogólną próbkę wielkości ustalonej w tabelicy 4.

4.2.3.5. Sposób pobierania próbek - wg PN/C-04506.

4.3. Opis badań

4.3.1. Analiza sitowa. Ze średniej próbki laboratoryjnej odważyć 100 ±0,1 g wysuszonego w temperaturze 105 ±2°C do stałej masy i ochłodzonego do pokojowej temperatury popiołu lotnego i przenieść na górne sito zestawu sit o wymiarze boków oczek kwadratowych wg 2.1. Analizę należy przeprowadzać metodą suchą wg PN-56/C-04501.

Zestaw sit należy przykryć pokrywą i umocować na wstrząsarce. Przesiewanie należy uważać za skończone, jeżeli w ciągu jednej minuty wstrząsania (około 30 wstrząśnięć na minutę) przechodzi przez poszczególne sito nie więcej niż 0,1 g popiołu lotnego. Pozostałość na każdym sicie należy zważyć z dokładnością do 0,1 g i obliczyć w procentach w stosunku do masy próbki.

Dopuszcza się przesiewanie ręczne bez użycia wstrząsarki; wtedy całość próbki przesiewa się w wyżej omówiony sposób przez każde sito poczynając od sita o największych otworach.

4.3.2. Oznaczanie zawartości niespalonego węgla. Trzy tygielki porcelanowe wypraża się do stałej masy na trójkącie kaolinowym. Do każdego tygielka odważa się po około 2 g popiołu lotnego. Zawartość łącznie z tygielkami waży się na wadze analitycznej z dokładnością do 0,0002 g. Następnie wyżarza się popiół lotny w sposób jak wyżej do stałej masy. Zawartość węgla niespalonego oblicza się wg wzoru.

$$W_n = \frac{(x-t) - (y-t)}{x-t} \cdot 100\%$$

w którym:

- x - masa tygielka z odważką popiołu lotnego przed wyżarzeniem popiołu,
- y - masa tygielka z odważką popiołu lotnego po wyżarzeniu do stałej masy,
- t - masa tygielka wyprażonego.

4.3.3. Oznaczanie ilości zanieczyszczeń obcych - wg PN-66/B-06714.

4.3.4. Oznaczanie gęstości pozornej

4.3.4.1. Zasada oznaczania. Pomiar gęstości pozornej ściśle określonej objętości popiołu lotnego luźno nasypanego.

4.3.4.2. Przyrządy

- a) waga szalkowa do 2 kg,
- b) lej ze statywem,
- c) naczynie pomiarowe o pojemności co najmniej 1 l w kształcie walca o średnicy nie mniejszej niż 100 mm.

4.3.4.3. Wykonanie oznaczenia. Popiół wysuszyć do stałej masy w suszarce w temperaturze $+105^{\circ}\text{C}$. Próbkę popiołu około 1,5 kg wylać do lejki (4.3.4.2b) przytrzymując dół lejki płytką. Usunąć płytkę pozwalając popiołowi opaść do naczynia pomiarowego (4.3.4.2c). Nadmiar popiołu należy ścieść linią równo z krawędzią naczynia i ustalić z dokładnością do 1 g masę popiołu znajdującego się w naczyniu (4.3.4.2c).

4.3.4.4. Obliczanie wyników. Gęstość pozorną (C_n) obliczamy w g/cm^3 według wzoru

$$C_n = \frac{G}{V}$$

w którym:

G - masa popiołu w naczyniu (4.3.4.2c), w gramach,
 V - objętość naczynia (4.3.4.2c), w cm^3 .

4.3.4.5. Wynik. Różnica między wynikami nie powinna być większa niż 5 g. Za wynik ostateczny należy przyjąć średnią arytmetyczną co najmniej dwóch oznaczeń.

4.3.5. Oznaczanie gęstości - wg PN-66/B-04100.

4.3.6. Oznaczanie wilgotności. Ze średniej próbki laboratoryjnej odważyć około 20 g popiołu lotnego z dokładnością do 0,1 g, umieścić w uprzednio wysuszonym i zważonym naczyniu wagowym i suszyć w suszarce w temperaturze $105 \pm 2^{\circ}\text{C}$ do stałej masy.

Wilgotność (w) w procentach oblicza się wg wzoru

$$w = \frac{a-b}{b} \cdot 100\%$$

w którym:

a - masa próbki przed wysuszeniem, w gramach,
 b - masa próbki po wysuszeniu, w gramach.

Za wynik przyjmuje się średnią arytmetyczną dwóch oznaczeń nie różniących się między sobą więcej niż o 10% w stosunku do masy suchej próbki.

4.3.7. Oznaczanie wskaźnika emulgacji - wg PN-62/S-04010.

4.3.8. Analiza areometryczna - wg PN-59/B-04483.

4.3.9. Oznaczanie powierzchni właściwej - wg PN-63/B-04300.

4.3.10. Analiza chemiczna - wg PN-60/B-04301.

4.4. Ocena wyników badań. Partię wypełniacza należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania wymienione w 4.1 dadzą wynik dodatni.

Jeżeli chociaż jedno z badań wymienionych w 4.1 da wynik ujemny, całą partię należy uznać za niezgodną z wymaganiami normy.

4.5. Zaświadczenie o wykonanych badaniach powinno zawierać krótki opis próbek, liczbowe wyniki badań zgodne z rozdziałem 4 oraz ocenę przydatności popiołów lotnych.

K O N I E C