

KRUSZYWA I WYPEŁNIACZE	N O R M A , B R A N Ż O W A	BN-63 6722-02
	Drogi samochodowe Popioły lotne do stabilizacji gruntu	
		Grupa katalogowa 0718

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są popioły lotne z węgla brunatnego lub kamiennego stosowane do stabilizacji gruntów dla celów drogowych.

1.2. Określenia

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

1.2.2. Gęstość nasypowa w stanie luźnym - masa niezagęszczonego popiołu lotnego w jednostce objętości, wyrażona w g/cm³.

1.3. Rodzaje. W zależności od materiałów wyjściowych rozróżnia się następujące rodzaje popiołów lotnych:

WB - popioły lotne z węgla brunatnego,

WK - popioły lotne z węgla kamiennego.

1.4. Odmiany i zastosowanie. W zależności od zastosowania rozróżnia się następujące odmiany popiołów lotnych:

odmiana a - stosowana jako dodatek hydrauliczny do innych materiałów wiążących,

odmiana b - stosowana do ulepszania składu granulometrycznego gruntów sypkich,

odmiana c - stosowana jako samodzielny materiał wiążący do stabilizacji gruntów spoistych.

1.5. Przykład oznaczenia popiołów lotnych z węgla kamiennego odmiany b:

POPIOŁY LOTNE WKb BN-63/6722-02

1.6. Normy związane

PN-78/B-04301 Cement. Metody badań. Analiza chemiczna

PN-75/B-04481 Grunty budowlane. Badania laboratoryjne

PN-76/B-06000 Cement. Pobieranie próbek

2. WYMAGANIA TECHNICZNE

2.1. Uziarnienie popiołów lotnych powinno odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 1.

Tablica 1

Wymiar boku oczka kwadratowego mm	Rodzaj i odmiana popiołów lotnych	
	WBb i WKb	WBa; WBc i WKa
0,5	przechodzi 100%	przechodzi 100%
0,25	pozostaje ≤ 5%	pozostaje ≤ 3%
0,1	pozostaje ≤ 20%	pozostaje ≤ 10%
0,075	przechodzi ≥ 75%	przechodzi ≥ 85%

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

2.2. Cechy fizyczne. Popioły lotne powinny być pozabawione żużli i innych zanieczyszczeń oraz powinny odpowiadać wymaganiom podanym w tabl. 2.

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

Pozostałe rodzaje i odmiany popiołów lotnych mogą być przechowywane bez ograniczenia w czasie.

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

Tablica 2

Rodzaj i odmiana popiołów	Barwa	Gęstość nasypowa g/cm ³	Wilgotność %	Zawartość niespalonego węgla (straty przy wyżarzaniu) %
WBa	od jasnożółtej do szarożółtej	0,6 ÷ 0,8	≤ 0,5	≤ 6
WBb			< 3	≤ 12
WBc			≤ 0,5	≤ 6
WKa	od jasnoszarej do ciemnoszarej		≤ 0,5	≤ 6
WKb			< 3	≤ 12

Tablica 3

Rodzaj i odmiana popiołów	Zawartość kwasu krzemowego i krzemianów w przeliczeniu na dwutlenek krzemu (SiO ₂) %	Zawartość tlenku wapnia i wapieni w przeliczeniu na tlenek wapnia (CaO) %	W tym zawartość aktywnego tlenku wapnia (CaO) %
WBa	≥ 25	> 3	nie bada się
WBb		≥ 15	≥ 8
WBc			
WKa	≥ 40	> 3	nie bada się
WKb			

3. OPAKOWANIE, PRZECHEWYWANIE I TRANSPORT

3.1. Opakowanie. Popioły lotne mogą być pakowane w worki papierowe podwójne. Masa brutto worka z popiołem lotnym powinna wynosić 30 kg z dopuszczalnym odchyleniem ±2 kg. Na workach powinien być umieszczony trwały napis zawierający słowa: "POPIOŁY LOTNE", oznaczenie symbolem rodzaju wg 1.3 i symbolem odmiany wg 1.4, pełną nazwę lub zarejestrowany skrót telegraficzny wytwórni, oznaczenie zsypu oraz datę produkcji.

Dopuszcza się stosowanie specjalnych pojemników przeznaczonych do przewozu popiołów lotnych koleją lub samochodami na budowę.

3.2. Przechowywanie. Popioły lotne powinny być przechowywane w sposób zabezpieczający je przed zamoczeniem, rozpyleniem i zanieczyszczeniem.

Popioły lotne WBa i WBc po dłuższym przechowywaniu niż rok powinny być przed użyciem poddane sprawdzeniu zawartości aktywnego tlenku wapnia (CaC).

4. BADANIA TECHNICZNE

4.1. Rodzaje badań

4.1.1. Badanie skrócone obejmuje:

- analizę sitową,
- oznaczanie zawartości niespalonego węgla,
- oznaczanie ilości zanieczyszczeń obcych.

4.1.2. Badanie pełne poza oznaczaniami wg 4.1.1 obejmuje:

- oznaczanie gęstości nasypowej, w stanie luźnym,
- oznaczanie wilgotności,
- oznaczanie zawartości bezwodnika kwasu krzemowego,
- oznaczanie całkowitej zawartości tlenku wapnia,
- oznaczanie zawartości wolnego (aktywnego) tlenku wapnia.

4.2. Przygotowanie do badań

4.2.1. Wielkość partii popiołów lotnych nie powinna przekraczać 100 t. W przypadku większej dostawy należy jej całość podzielić na partie nie przekraczające 100 t.

4.2.2. Wybór rodzaju badań. Każda partia powinna być poddana badaniu co najmniej skróconemu.

Na żądanie odbiorcy wykonuje się badanie pełne.

4.2.3. Pobieranie próbek - wg PN-76/B-06000.

4.3. Opis badań

4.3.1. Analiza sitowa - wg PN-75/B-04481.

4.3.2. Oznaczanie zawartości niespalonego węgla przeprowadza się wg PN-78/B-04301.

4.3.3. Oznaczanie ilości zanieczyszczeń obcych polega na obliczaniu stosunku masy pozostałości materiału na sicie o wymiarze boku oczka kwadratowego 1 mm do masy próbki, wyrażonego w procentach.

4.3.4. Oznaczanie gęstości nasypowej

4.3.4.1. Zasada oznaczania. Pomiar masy ściśle określonej objętości popiołu 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 dm³, w kształcie walca o średnicy nie mniejszej niż 100 mm.

4.3.4.3. Wykonanie oznaczania. Popiół wysuszyć do stałej masy w suszarce w temperaturze 105°C. Próbkę popiołu około 1,5 kg wsypać do leja 4.3.4.2 b), przytrzymując dół leja płytką. Usunąć płytkę pozwalając popiołowi opadać do naczynia pomiarowego (4.3.4.2 c). Nadmiar popiołu należy ściąć linią równo z krawędzią naczynia i ustalić z dokładnością do 1 g masę popiołu znajdującego się w naczyniu (4.3.4.2 c).

4.3.4.4. Obliczanie wyników. Gęstość nasypową (ρ_n) oblicza się w g/cm³ wg wzoru w którym:

$$\rho_n = \frac{m}{V}$$

m - masa popiołu w naczyniu (4.3.4.2 c) w gramach;

V - objętość naczynia (4.3.4.2) w cm³.

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 wilgotności wykonuje się wg PN-75/B-04481.

4.3.6. Oznaczanie zawartości bezwodnika kwasu krzemowego (SiO₂) wykonuje się wg PN-78/B-04301.

4.3.7. Oznaczanie całkowitej zawartości tlenku wapnia (CaO) przeprowadza się wg PN-78/B-04301.

4.3.8. Oznaczanie zawartości wolnego (aktywnego) tlenku wapnia (CaO)

4.3.8.1. Zasada oznaczania. Oznaczanie polega na rozpuszczeniu wolnego tlenku wapnia w bezwodnym glikolu. Ctrzymuje się roztwór o reakcji słabo alkalicznej. Alkaliczność roztworu odpowiada równoważnej ilości tlenku wapnia, który po przesączeniu roztworu miareczkuje się kwasem solnym.

4.3.8.2. Cdczynniki

a) Alkohol absolutny cz.d.a.; należy przechowywać w szczelnie zamkniętej butelce.

b) Glikol etylenowy bezwodny cz.d.a.

Należy sprawdzić czystość odczynnika, jeżeli wykazuje reakcję kwaśną lub alkaliczną, miareczkuje się go do zmiany barwy mieszaniny wskaźników i wprowadza się odpowiednią poprawkę przy oznaczaniu wolnego tlenku wapnia.

Zawartość wody w glikolu można oznaczyć, mierząc jego ciężar właściwy za pomocą areometru lub wagi Mohra. Poniżej podane są najniższe dopuszczalne granice ciężarów właściwych:

Gęstość właściwa, g/cm ³	Temperatura, °C
1,1200	10
1,1175	15
1,1145	20
1,1125	25

c) Wskaźnik - mieszanina 0,05 g czerwieni metylowej i 0,5 g zieleni bromokreozolowej w 100 cm³ alkoholu etylowego. Wskaźniki rozpuszcza się oddzielnie w alkoholu, miesza się i dopełnia do 100 cm³.

d) Kwas solny - cz.d.a. - 0,1 N roztwór.

4.3.8.3. Wykonanie oznaczania. Średnią próbkę laboratoryjną popiołu przesiał przez sito o wymiarze boku oczek kwadratowych 0,125 mm, pozostałość na sicie rozetrzeć w moździerzu lub zemleć w młynku kulowym, dopóki cała ilość popiołu nie przejdzie przez wyżej wymienione sito. Około 1 g tak przygotowanego popiołu lotnego wysuszyć do stałego ciężaru, umieścić w wysuszonej kolbie o pojemności 200 cm³, dodać 1 do 2 g piasku normowego grubego, wymytego wodą destylowaną oraz wysuszonego do stałego ciężaru, i wymieszać z popiołem. Następnie dodać 40 cm³ glikolu etylenowego bezwodnego i mieszać wstrząsając kolbę zakrytą korkiem kauczukowym. Kolbę umieścić na łaźni wodnej o temperaturze około 70°C na 30 min, wstrząsając ostrożnie co 5 min. Mieszaninę sączyć pod próżnią przez sączek szklany G3 lub G4. Sączek powinien być przykryty podczas sączenia z wyjątkiem okresu, gdy wlewa się roztwór. Przykrywa musi być zaopatrzona w rurkę, zawierającą wapno sodowane i środek odwadniający, aby uchronić przed dostępem wilgoci atmosferycznej i dwu-

tlenku węgla. Jest to potrzebne w przypadku długiego sączenia. Próbkę przemywa się 3 razy, zużywając łącznie 25 cm^3 alkoholu absolutnego. Po przemyciu sącza i kolby wyłączyć próżnię, do roztworu dodać 4 krople mieszaniny wskaźników i miareczkować 0,1 N kwasem solnym do zmiany barwy zielonej na prawie pomarańczową po przejściu przez kolor brunatny.

4.3.8.4. Obliczenie wyników. Zawartość wolnego tlenku wapnia (CaC) w procentach oblicza się wg wzoru

$$\text{CaO wolne} = \frac{V \cdot K \cdot 0,0028 \cdot 100}{a}$$

w którym:

V - ilość 0,1 N kwasu solnego zużytego do miareczkowania,

K - współczynnik przeliczeniowy dla kwasu solnego wg kalendarza chemicznego,

0,0028 - ilość gramów CaC odpowiadająca 1 cm^3 0,1 N HCl,

a - odważka wysuszonego popiołu lotnego.

4.3.8.5. Wynik. Dopuszczalna różnica między wynikami dwóch równoległych oznaczeń nie powinna przekraczać 0,05%.

4.4. Ocena wyników badań. Partię popiołów lotnych poddaną badaniom wg 4.1.1 lub 4.1.2 należy uznać za zgodną z wymaganiami normy, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik dodatni. Jeżeli chociaż jedno z badań 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

INFORMACJE DODATKOWE

Wydanie 7 - stan aktualny: kwiecień 1984; uaktualniono normy związane oraz wprowadzono zmianę: zmiana 1 - Biuletyn PKNMij nr 10-11/1982.