

|  |   |                       |
|--|---|-----------------------|
| ZABEZPIECZENIE<br>PRZECIWPYŁOWE<br>KOPALNI | N O R M A   B R A N Ż O W A                                   | BN-89                 |
|  | Zabezpieczenie przed wybuchem<br>pyłu węglowego               | 0426-03               |
|  | Oznaczanie zawartości części<br>niepalnych w pyle kopalnianym |                       |
|  |   | Grupa katalogowa 0107 |

## 1. WSTĘP

**1.1. Przedmiot normy.** Przedmiotem normy jest oznaczanie zawartości części niepalnych trwałych oraz wody przemijającej w pyle kopalnianym dla wykorzystania ich przy ocenie zabezpieczenia pyłu przed wybuchem.

### 1.2. Określenia

**1.2.1. pył kopalniany** — pył powstały podczas eksploatacji złoża węgla kamiennego oraz w trakcie przeróbki węgla wraz z dodatkiem substancji zabezpieczających przed wybuchem.

**1.2.2. substancje zabezpieczające pył kopalniany przed wybuchem** — części niepalne trwałe oraz woda (wilgoć) przemijająca.

**1.2.3. części niepalne trwałe** — części niepalne stałe wraz z wodą zawartą w powietrznosuchym stanie pyłu.

**1.2.4. części niepalne stałe** — pozostałość po spaleniu pyłu kopalnianego w temperaturze  $480 \pm 10^\circ\text{C}$ .

**1.2.5. woda krystalizacyjna** — woda chemicznie związana z minerałem uwalniana w temperaturze charakterystycznej dla danego minerału, np. dla gipsu  $160 \div 165^\circ\text{C}$ .

**1.2.6. strefy zabezpieczające przed wybuchem pyłu** — odcinki wyrobisk górniczych odpowiadające wymaganiom przepisów jako bezpieczne pod względem powstania i przenoszenia się wybuchu pyłu.

**1.2.7. Pozostałe określenia** — wg PN-79/G-04510 i PN-80/G-04511.

## 2. POBIERANIE PRÓBEK

**2.1. Pobieranie próbek metodą pasową** należy wykonać w wyznaczonych 3-5 miejscach badanej 200-metrowej strefy zabezpieczającej. Miejsca te powinny być oddalone od siebie o  $30 \div 50$  m, licząc wzdłuż osi wyrobiska, poczynając od początku strefy zabezpieczającej w odległości nie mniejszej niż 10 m. W przypadku gdy strefa zabezpieczająca jest dłuższa niż 200 m, to strefę poza 200-metrowym odcinkiem przyprzodkowym należy podzielić na odcinki o długości nie większej niż 500 m, w których miejsca pobranych próbek mogą być oddalone od siebie o nie więcej niż 100 m. Analogiczne

odległości mogą być stosowane w wyrobiskach, w których obowiązuje utrzymanie 50% części niepalnych stałych. W strefach zabezpieczających stacje transformatorowe wysokiego napięcia, miejsca pobranych próbek należy wyznaczać w odległości 5 m od początku i końca strefy oraz w miejscu zabudowy transformatora. W miejscach zabudowy muf kalowych wysokiego napięcia, miejsca pobierania próbek należy wyznaczać w odległości 2 m od początku i końca strefy. Pobieranie pyłu kopalnianego należy wykonać przez zbieranie (zmiatanie) pyłu z całego obwodu wyrobiska (strop, ociosy, spąg) w pasie o szerokości 20 cm. W przypadku znacznego zróżnicowania pod względem zawartości wody osiadłego pyłu na spągu i na ociosach, należy osobno zbierać pył ze spągu i osobno z ociosów wraz ze stropem. Pył należy zbierać również z obudowy oraz z konstrukcji urządzeń odstawczych, będących w wyznaczonym pasie zbierania pyłu. Zebrany pył z 3-5 pasów należy przesiać przez sito o wymiarach oczek 3 mm na płótno lniane o wymiarach co najmniej  $0,5 \times 0,5$  m, a uzyskany przesiew wymieszać i pobrać z niego próbkę do pojemnika hermetycznego.

**2.2. Pobieranie próbek metodą punktową** należy wykonać wg 2.2 z tym, że pył zbiera się z małej powierzchni koła o średnicy 0,2 m w przekroju wyrobiska. Pył ze spągu należy zbierać w odległości 0,5 m od ociosów i w środku wyrobiska. Pył z dwu ociosów należy zbierać na wysokości 0,5 m od spągu, w połowie wysokości wyrobiska oraz na poziomie  $\frac{2}{3}$  wysokości wyrobiska. Metodę tę stosuje się w wyrobiskach mokrych i wilgotnych.

**2.3. Pobieranie próbek w pomieszczeniach przeróbki węgla** należy wykonać przez zbieranie (zmiatanie) pyłu z powierzchni  $0,5 \div 1,0$  m<sup>2</sup>. Miejsca pobierania próbek należy rozlokować tak, aby obrazowały średni stan osiadłego pyłu w pomieszczeniu.

W pomieszczeniach o powierzchni do 100 m<sup>2</sup> należy pobrać próbki z 3 miejsc, w pomieszczeniach o powierzchni  $100 \div 500$  m<sup>2</sup> — z 4 miejsc, a w pomieszczeniach o powierzchni przekraczającej 500 m<sup>2</sup> — po 1 próbce na każde 100 m<sup>2</sup>. Próbki pyłu należy pobierać z podłogi, podestów, konstrukcji i urządzeń w liczbie

Zgłoszona przez Główny Instytut Górnictwa  
Ustanowiona przez Dyrektora Generalnego WWK dnia 30 marca 1989 r.  
jako norma obowiązująca od dnia 1 października 1989 r.  
(Dz. Norm. i Miar nr 4/1989, poz. 8)

proporcjonalnej do wielkości powierzchni pomieszczenia.

**2.4. Inne metody pobierania próbek.** W przypadku niemożności lub znacznego utrudnienia pobierania próbek wg wyżej podanych metod, dopuszcza się pobieranie próbek inną metodą, którą należy uzgodnić z Ośrodkiem Naukowo-Badawczym do spraw Bezpieczeństwa Górniczego KD BARBARA GIG. Ponadto należy podać krótki opis metody w protokole badań.

**2.5. Opis próbki.** Każdą pobraną próbkę należy opisać, podając następujące dane:

- numer próbki,
- miejsce pobrania próbki i przekrój wyrobiska lub powierzchnię, z której została pobrana,
- liczbę pasów, z których pobrano próbkę,
- liczbę pojemników pyłu, z których pobrano próbkę,
- datę i nazwisko osoby pobierającej próbkę.

### 3. OZNACZANIE ZAWARTOŚCI CZĘŚCI NIEPALNYCH TRWAŁYCH

**3.1. Rodzaje metod.** Stosuje się jedną z dwu następujących metod oznaczania zawartości części niepalnych stałych w pyłe kopalnianym:

- a) metoda spalania,
- b) metoda radiometryczna.

**3.2. Zakres stosowania metod.** Metodę spalania jako podstawową stosuje się przy oznaczaniu dowolnej zawartości części niepalnych stałych w pyłe kopalnianym.

Metodę radiometryczną stosuje się do szybkiego oznaczania zawartości części niepalnych stałych dla próbek pyłu w stanie sypkim o zawartości części niepalnych stałych przekraczającej 50% masy próbki. Metoda ta służy do wykonywania oznaczania również bezpośrednio w wyrobiskach górniczych z zadowalającą dokładnością  $\pm 3\%$ .

**3.3. Oznaczanie zawartości części niepalnych stałych metodą spalania oraz wilgoci stanu powietrznosuchego pyłu**

**3.3.1. Zasada metody** polega na wysuszeniu oraz spaleniu w ustalonych warunkach odważek odpowiednio pobranej i przygotowanej próbki pyłu kopalnianego oraz wyznaczeniu na tej podstawie procentowego udziału części pozostałej po spaleniu próbki i wody (wilgoci) zawartej w powietrznosuchym stanie pyłu.

#### 3.3.2. Urządzenia i przyrządy

- a) Piec mufłowy elektryczny z termoregulatorem zapewniającym utrzymanie temperatury  $480 \pm 10^\circ\text{C}$ .
- b) Suszarka elektryczna z regulowaną temperaturą w zakresie  $40 \div 170^\circ\text{C}$ , mająca urządzenie do wymiany powietrza,
- c) Sita o wielkościach oczek: 1,0; 0,2 i 0,075 mm,
- d) Taca z nierdzewnego materiału o powierzchni dna nie mniejszej niż  $100 \text{ cm}^2$ .
- e) Kruszarka lub młódko służący do rozdrabniania pyłu kopalnianego do wielkości ziarn poniżej 0,2 mm.

f) Naczynka wagowe porcelanowe lub kwarcowe z prostokątnym dnem o wysokości  $10 \div 15 \text{ mm}$ .

g) Eksykator.

**3.3.3. Przygotowanie próbki do badań.** Próbkę pyłu kopalnianego pobranego wg rozdz. 2 należy przygotować do badań jednym z dwu sposobów zależnie od stopnia zawilgocenia pyłu:

a) Jeśli próbka pyłu jest w stanie sypkim, to bezpośrednio po jej wydobyciu z pojemnika hermetycznego należy przesiać przez sito wg 3.3.2c) o wielkości oczek 1,0 mm na tacę wg 3.3.2d).

Przesiew należy zważyć, a pozostałość na sicie odrzucić. Przesiew podzielić na dwie porcje, z których jedną przeznaczyć do niezwłocznego oznaczania zawartości wody (wilgoci) przemijającej, a z porcji przeznaczonej do oznaczania zawartości części niepalnych trwałych o masie około 100 g pobrać uśrednioną próbkę o masie około 20 g, rozdrobnić ją na kruszarce lub w młódku wg 3.3.2e) i przesiać w całości przez sito o wielkości oczek 0,2 mm. Przesiew pozostawić w pomieszczeniu na czas do ustalenia się masy.

b) Jeżeli próbka pyłu wykazuje duże zawilgocenie, np. pył tworzy papkę, to bezpośrednio po wydobyciu z pojemnika hermetycznego na tacę (bez przesiewania) podzielić go na dwie porcje, z których jedną należy przeznaczyć do niezwłocznego oznaczania zawartości wody (wilgoci) przemijającej, a drugą na tacy, przeznaczoną do oznaczania zawartości części niepalnych, wstawić do suszarki wg 3.3.2b) w temperaturze  $40 \pm 2^\circ\text{C}$ , na czas niezbędny do uzyskania stanu sypkiego próbki. Tak podsuszoną próbkę przesiać przez sito o wielkości oczek 1,0 mm. Pozostałość na sicie odrzucić, a przesiew pozostawić w pomieszczeniu na tacy do ustalenia się masy. Wysuszoną próbkę do stanu powietrznosuchego zważyć, a następnie przesiać przez sito o wielkości oczek 0,075 mm i zważyć przesiew. Pozostałość na sicie rozdrobnić na kruszarce lub w młódku do ziarnistości poniżej 0,2 mm i połączyć z przesiewem.

**3.3.4. Wykonanie oznaczania zawartości części niepalnych trwałych**

**3.3.4.1. Wykonanie oznaczania zawartości części niepalnych stałych.** Z analitycznej próbki pyłu kopalnianego, przygotowanej wg 3.3.3, pobrać do wysuszonego i zważonego naczynka wg 3.3.2f) porcję o masie  $1 \div 3 \text{ g}$  oraz zważyć ją wraz z naczynkiem z dokładnością 0,0002 g, a następnie wstawić do pieca mufłowego wg 3.3.2a) nie ogrzanego, umieszczając naczynko w strefie właściwego żarzenia. Piec mufłowy należy ogrzewać tak, aby po  $30 \pm 5 \text{ min}$  osiągnął temperaturę  $480 \pm 10^\circ\text{C}$ . W tej temperaturze należy spalać próbkę przez 210 min. Po spaleniu, naczynko z pozostałością należy wyjąć z pieca mufłowego i pozostawić na powietrzu przez 5 min, a następnie wstawić do eksykatora wg 3.3.1g). Ostudzone naczynko z pozostałością po spaleniu zważyć z dokładnością 0,0002 g.

**3.3.4.2. Wykonanie oznaczania zawartości wody (wilgoci) stanu powietrznosuchego ( $W_h$ ) pyłu** przeprowadzić metodą suszarkową wg PN-80/G-04511 p. 2.2.1 z tym, że jeśli badana próbka pyłu kopalnianego została pobrana z miejsca opylanego pyłem minerału mającego



wodę krystalizacyjną, to suszenie należy prowadzić w temperaturze podwyższonej, charakterystycznej dla danego minerału, przy której następuje uwolnienie wody krystalizacyjnej.

**3.3.5. Obliczanie wyniku oznaczania.** Zawartość części niepalnych trwałych ( $n^a$ ), wyrażoną w procentach w odniesieniu do stanu powietrzno suchego pyłu kopalnianego, należy obliczyć ze wzoru

$$n^a = \frac{m_3 - m_1}{m_2 - m_1} \cdot 100 + W_h$$

w którym:

- $m_1$  — masa wysuszonego naczynka, g,
- $m_2$  — masa naczynka z odważką pyłu, g,
- $m_3$  — masa naczynka z pozostałością po spaleniu, g,
- $W_h$  — zawartość wody (wilgoci) w powietrzno suchym stanie pyłu, %.

Przeliczenie wyników na inny stan próbki należy wykonać wg PN-79/G-04510.

**3.3.6. Dopuszczalne różnice pomiędzy wynikami oznaczeń** nie powinny przekraczać wielkości podanych w tabelicy.

| Zawartość części niepalnych trwałych, % | Dopuszczalna różnica między wynikami $n^a$ , % |
|---|--|
| do 40                                   | 0,4  |
| 40 ÷ 60                                 | 0,6  |
| 60 ÷ 80                                 | 0,8  |
| ponad 80                                | 1,0  |

**3.3.7. Wynik końcowy oznaczania.** Za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników dwu równoległych oznaczeń wykonanych wg 3.3.4, obliczonych wg 3.3.5 zgodnych z wymaganiami wg 3.3.6.

Jeśli różnica między wynikami dwu równoległych oznaczeń przekracza wartości podane w tabelicy, należy przeprowadzić trzecie oznaczenie. Za wynik końcowy należy przyjąć w tym przypadku średnią arytmetyczną dwu najbliższych wyników mieszczących się w przedziałach dopuszczalnych. Jeśli trzeci wynik oznaczania nie znajduje się w zakresie dopuszczalnych różnic w stosunku do żadnego z dwu wyników poprzednich oznaczeń, to za wynik końcowy należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników trzech oznaczeń.

Obliczanie wyników należy prowadzić do drugiego miejsca dziesiętnego i zaokrąglić do pierwszego miejsca dziesiętnego.

**3.4. Oznaczanie zawartości części niepalnych stałych metodą radiometryczną**

**3.4.1. Zasada metody** polega na wykorzystaniu różnicy intensywności wstecznego rozpraszania promienio-

wania beta izotopu strontu Sr-90 dla substancji węglowej i dla substancji mineralnej.

**3.4.2. Przyrząd radiometryczny** zdolny do oznaczania zawartości części niepalnych stałych w pyłe kopalnianym z dokładnością nie mniejszą niż 3%, np. typu Inflabań PC, przenośny zasilany bateryjnie lub typu Inflabar L, stacjonarny zasilany z sieci.

**3.4.3. Przygotowanie przyrządu do badań.** Wskazania przyrządu radiometrycznego należy wyskalować na podstawie wyników oznaczania części niepalnych stałych uzyskane metodą spalania na próbkach pyłu pobranych z tego samego pokładu. Badanie pyłu kopalnianego pochodzącego z innego pokładu wymaga ponownego wyskalowania przyrządu radiometrycznego.

Skalowanie przyrządu należy przeprowadzić wg instrukcji obsługi przyrządu.

**3.4.4. Pobieranie i przygotowanie próbek do badań.** Pobraną próbkę wg 2.1 należy opisać wg 2.5, a następnie przesiać przez sito wg 3.3.2c) o wielkości oczek 1,0 mm.

**3.4.5. Wykonanie oznaczania zawartości części niepalnych stałych** należy przeprowadzić wg instrukcji obsługi przyrządu.

**3.4.6. Wynik końcowy oznaczania.** Za wynik końcowy oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną dwu oznaczeń przeprowadzonych na próbkach pyłu pobranego z tego samego miejsca, przy czym różnica wyników dwu oznaczeń nie może przekraczać 3%. Jeżeli różnica wyników dwu oznaczeń przekracza dopuszczalną wielkość, należy wykonać trzecie oznaczenie i za wynik końcowy przyjąć średnią arytmetyczną trzech oznaczeń.

## 4. OZNACZANIE ZAWARTOŚCI WODY PRZEMIJAJĄCEJ

Oznaczanie zawartości wody przemijającej przeprowadzić wg PN-80/G-04511 rozdz. 2.1.

## 5. PROTOKÓŁ BADAŃ

Protokół badań lub zapis w książce badań powinien zawierać co najmniej następujące dane:

- a) datę pobrania próbki,
- b) numer i miejsce pobrania próbki,
- c) metodę pobrania próbki (w przypadku pobrania próbki metodą nie ujętą w normie należy podać opis tej metody),
- d) metodę oznaczania zawartości części niepalnych stałych,
- e) zawartość części niepalnych trwałych w pyłe kopalnianym,
- f) zawartość wody (wilgoci) przemijającej w pyłe kopalnianym.

K O N I E C

**INFORMACJE DODATKOWE**

1. **Instytucja opracowująca normę** — Główny Instytut Górnictwa.
2. **Normy związane**  
PN-79/G-04510 Paliwa stałe. Symbole i współczynniki przeliczeniowe  
PN-80/G-04511 Paliwa stałe. Oznaczanie zawartości wilgoci
3. **Autorzy projektu normy** — dr Kazimierz Lebecki, dr inż. Józef Marcol, dr inż. Zofia Piskorska-Kalisz, mgr Marian Smyk,
- dr Jan Śliż, inż. Bolesław Wrona — Główny Instytut Górnictwa.
4. **Uzgodnienie z Wyższym Urzędem Górnictwem.** Treść merytoryczna projektu normy została uzgodniona z Wyższym Urzędem Górnictwem pismem z dnia 5 grudnia 1988 r. znak: E/ZN-041/180/88.