

MASZYNY I URZĄDZENIA DO FILTROWANIA, OSADZANIA I ODPYLANIA	N O R M A B R A N Ż O W A	BN-86
	Urządzenia odpylające w górnictwie węgla kamiennego	2370-11
	Badania	Grupa katalogowa 0482

NB-10375
1. WSTĘP

1.1. Przedmiot normy. Przedmiotem normy są badania urządzeń odpylających dla górnictwa węgla kamiennego.

1.2. Określenia — wg PN-83/M-52020, BN-84/1705-36 i BN-80/2370-09.

1.3. Rodzaje badań

1.3.1. Badania kwalifikacyjne — wykonywane w celu określenia przydatności danego typu urządzenia odpylającego do pracy w podziemnych wyrobiskach górniczych — obejmują:

— sprawdzanie użytych materiałów pod względem spełnienia przez nie górniczych przepisów bezpieczeństwa,

— sprawdzenie urządzeń elektrycznych ze względu na wymagania dotyczące bezpieczeństwa przeciwwybuchowego,

— sprawdzenie zgodności wykonania z dokumentacją techniczną przedstawioną przez producenta,

— sprawdzanie współdziałania poszczególnych części urządzenia,

— pomiar strumienia objętości powietrza,

— sprawdzanie szczelności,

— pomiar oporu przepływu powietrza,

— oznaczanie całkowitej skuteczności odpylania i skuteczności wobec frakcji wdychalnej pyłu,

— pomiar zużycia wody lub sprężonego powietrza,

— pomiar przyrostu temperatury oczyszczonego powietrza,

— oznaczanie podstawowych parametrów hałasu.

1.3.2. Badania odbiorcze — wykonywane w trakcie bieżącej kontroli każdego urządzenia odpylającego — obejmują:

— sprawdzanie zgodności wykonania urządzenia odpylającego z dokumentacją techniczną i z atestami zastosowanych materiałów i urządzeń elektrycznych,

— pomiar strumienia objętości powietrza i oporów przepływu powietrza w urządzeniu odpylającym,

— sprawdzenie całkowitej skuteczności odpylania i skuteczności wobec frakcji wdychalnej pyłu,

— wykonanie próby pracy ciągłej urządzenia odpylającego.

1.3.3. Badania eksploatacyjne — wykonane w miejscu pracy każdego urządzenia odpylającego w celu oznaczenia efektywności odpylania na stanowiskach pracy ludzi — obejmują:

— oznaczenie efektywności odpylania na stanowiskach pracy w prądach powietrza oczyszczonego przez urządzenia odpylające,

— określenie wpływu pracy urządzenia odpylającego na zmianę warunków klimatycznych i wentylacyjnych w wyrobisku górniczym.

2. BADANIA

2.1. Postanowienia ogólne. Badania powinny być przeprowadzone przez wyspecjalizowane instytucje upoważnione przez Ministerstwo Górnictwa i Energetyki do wykonywania badań urządzeń odpylających.

2.2. Opis badań

2.2.1. Badania kwalifikacyjne

2.2.1.1. Sprawdzanie materiałów użytych w urządzeniach odpylających pod względem spełnienia przez nie górniczych przepisów bezpieczeństwa. Badanie trudności należy wykonać zgodnie z BN-78/6301-07, badanie własności elektrostatycznych wg PN-83/E-08110. Skłonność do iskrzenia mechanicznego oraz wpływ dymów i spalin pochodzących z tych materiałów na skuteczność działania pochłaniaczy górniczych należy sprawdzić w badaniach atestacyjnych wykonanych przez upoważnione instytucje badawcze.

2.2.1.2. Sprawdzenie urządzeń elektrycznych zainstalowanych w urządzeniu odpylającym pod względem wymagań bezpieczeństwa przeciwwybuchowego — wg PN-84/E-08107, PN-84/E-08110, PN-85/E-08112, PN-83/E-08115 i PN-83/E-08116.

2.2.1.3. Sprawdzenie zgodności wykonania urządzenia odpylającego z dokumentacją techniczną przedstawioną przez producenta należy przeprowadzić przez oględziny po wykonaniu montażu urządzenia.

Zgłoszona przez Główny Instytut Górnictwa
Ustanowiona przez Ministra Górnictwa i Energetyki dnia 7 listopada 1986 r.
jako norma obowiązująca od dnia 1 lipca 1987 r.
(Dz. Norm. i Miar nr 1/1987, poz. 4)

2.2.1.4. Sprawdzenie współdziałania poszczególnych części urządzenia odpylającego należy przeprowadzić przez ogledziny, będącego w ruchu, całkowicie zmontowanego zgodnie z instrukcją obsługi urządzenia.

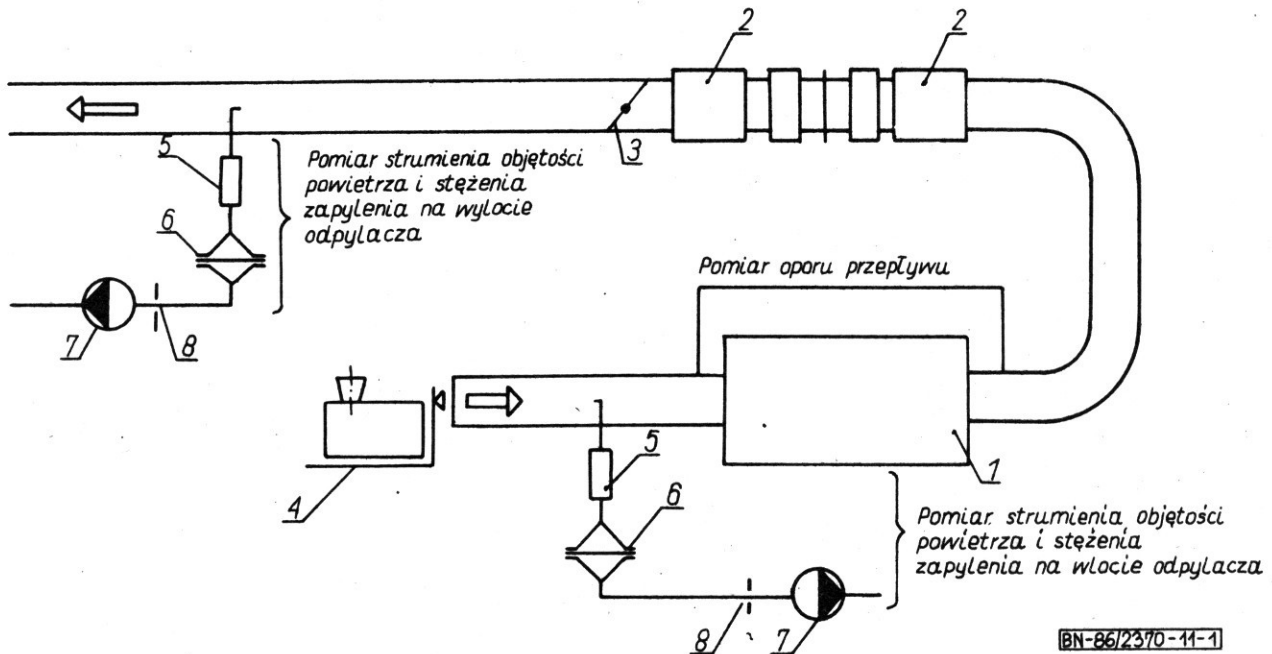
2.2.1.5. Pomiar strumienia objętości powietrza w urządzeniu odpylającym. Wartość strumienia objętości powietrza należy oznaczać za pomocą rurki spiętrzającej Prandtla w wyprostowanej strudze powietrza (rys. 1). Rurkę Prandtla należy tak ustawić w przekroju przewodu pomiarowego, aby jej oś podłużna była prostopadła do osi podłużnej przewodu i przechodziła przez środek jego przekroju poprzecznego.

m — liczba pomiarów w obydwóch kierunkach pomiarowych ($m = 20$),

ρ — gęstość rzeczywista powietrza w przewodzie pomiarowym, kg/m^3 ,

p_{di} — ciśnienie dynamiczne w i -tym pomiarze na danym stanowisku pomiarowym, Pa.

2.2.1.6. Sprawdzenie szczelności urządzenia odpylającego należy wykonać mierząc strumień objętości powietrza wg 2.2.1.5 na wlocie i wylocie z urządzenia przy takim ustawieniu urządzeń regulujących przepływ, aby ciśnienie wewnątrz urządzenia było równe ciśnieniu robocznemu.



Rys. 1. Schemat stanowiska pomiarowego do badań kwalifikacyjnych

1 — odpylacz, 2 — wentylatory, 3 — klapa regulująca, 4 — dozownik pyłu o wydajności $2000 \div 3000 \text{ mg/m}^3$, 5 — pyłomierz optyczny (zalecany do stosowania), 6 — pyłomierz grawitacyjny dwustopniowy, 7 — urządzenie zasysające próbkę, 8 — urządzenie kontrolujące wielkość próbki powietrza

Pomiar ciśnienia dynamicznego (p_{di}) należy wykonać w 10 punktach, których odległości od osi nadajnika ciśnienia rurki Prandtla do ścianki przewodu powinny wynosić: $0,026D$; $0,082D$; $0,146D$; $0,226D$; $0,342D$; $0,658D$; $0,774D$; $0,845D$; $0,918D$; $0,974D$ (D — średnica przewodu pomiarowego).

Następnie, postępując w ten sam sposób należy wykonać pomiar ciśnienia dynamicznego, ustawiając rurkę Prandtla w kierunku prostopadłym do kierunku poprzedniego.

Strumień objętości powietrza w przewodzie pomiarowym należy obliczyć w m^3/s wg wzoru

$$V = A \frac{1}{m} \sqrt{\frac{2}{\rho}} \cdot \sum_{i=1}^m \sqrt{p_{di}} \quad (1)$$

w którym:

A — powierzchnia przekroju poprzecznego przewodu pomiarowego, m^2 ,

Szczelność urządzenia odpylającego (N) należy obliczyć w % wg wzoru

$$N = \left[1 - \frac{(V_{ou} - V_{wu})}{V_{wu}} \right] \cdot 100 \quad (2)$$

w którym:

V_{ou} — strumień objętości powietrza na wlocie do urządzenia odpylającego wg wzoru (1) (w warunkach umownych wg BN-84/1705-36), m^3/s ,

V_{wu} — strumień objętości powietrza na wylocie z urządzenia odpylającego wg wzoru (1) (w warunkach umownych wg BN-84/1705-36), m^3/s .

2.2.1.7. Pomiar oporu przepływu powietrza w urządzeniu odpylającym. Pomiar oporu przepływu należy wykonać wg rys. 1, mierząc średnie ciśnienie statyczne

i ciśnienie dynamiczne na wlocie i wylocie urządzenia odpylającego. Opór przepływu (Δp) należy obliczyć w Pa wg wzoru

$$\Delta p = (p_{s1} - p_{s2}) + (p_{d1} - p_{d2}) \quad (3)$$

w którym:

p_{s1} — średnie ciśnienie statyczne na wlocie do urządzenia odpylającego, Pa,

p_{s2} — średnie ciśnienie statyczne u wylotu z urządzenia odpylającego, Pa,

p_{d1} — średnie ciśnienie dynamiczne na wlocie do urządzenia odpylającego, Pa,

p_{d2} — średnie ciśnienie dynamiczne u wylotu z urządzenia odpylającego, Pa.

Pomiar ciśnień statycznych należy wykonać przy ściance przewodu, przez nawiercenie na obwodzie przewodu czterech otworów o średnicy 3 mm, rozstawionych na obwodzie przewodu co 90°. Otwory te należy połączyć za pomocą komory pierścieniowej z manometrem.

Średnie ciśnienie dynamiczne (p_d) należy obliczyć w Pa wg wzoru

$$p_d = \frac{\sum_{i=1}^m p_{di}}{m} \quad (4)$$

w którym p_{di} , m — jak we wzorze (1).

Błąd użytych przyrządów pomiarowych nie powinien przekraczać 2,5%.

2.2.1.8. Oznaczanie całkowitej skuteczności odpylania i skuteczności wobec frakcji wdychalnej pyłu. Oznaczanie należy wykonać na stanowisku badawczym wg rys. 1 przy użyciu pyłu wzorcowego wg BN-84/1705-36 przez grawimetryczny pomiar całkowitego stężenia zapylenia powietrza wobec frakcji wdychalnej.

Pomiar stężenia zapylenia należy wykonać jednocześnie na wlocie i wylocie urządzenia odpylającego za pomocą aparatury składającej się z:

- sondy do poboru próbki zapyłonego powietrza,
- urządzenia do pomiaru i kontroli objętości pobieranej próbki zapyłonego powietrza o dopuszczalnym błędzie pomiaru $\pm 2,5\%$,

- dwustopniowego pyłomierza grawimetrycznego wytrącającego pył z pobranej próbki na elementach filtrujących z podziałem na pył całkowity i frakcję wdychalną.

W skład aparatury pomiarowej może wchodzić dodatkowo pyłomierz optyczny.

Sonda nie powinna zmieniać składu ziarnowego pyłu lub powodować zaburzeń w badanym strumieniu powietrza. Pyłomierz powinien zatrzymywać co najmniej 99% pyłu zawartego w pobranej próbce powietrza. Pomiar należy wykonać przez kolejne zasysanie próbek powietrza sondą, której głowicę należy umieszczać równolegle w kierunku przepływu powietrza z dopuszczalnym odchyleniem $\pm 5\%$ w punktach podanych wg 2.2.1.5.

Prędkość zasysania próbki powietrza w poszczególnych punktach pomiarowych powinna być nie większa niż 10% od prędkości powietrza (V_i) w przewodzie pomiarowym w tych punktach obliczonej w m/s wg wzoru

$$V_i = \sqrt{\frac{2p_{di}}{\rho}} \quad (5)$$

w którym p_{di} , ρ — jak we wzorze (1).

Całkowitą skuteczność odpylania (η) należy obliczyć w % wg wzoru

$$\eta = \frac{S_{cw} \cdot V_w - S_{co} \cdot V_0}{S_{cw} \cdot V_w} \cdot 100 \quad (6)$$

w którym:

S_{cw} — całkowite stężenie zapylenia powietrza na wlocie do urządzenia odpylającego, mg/m^3 ,

S_{co} — całkowite stężenie zapylenia u wylotu urządzenia odpylającego, mg/m^3 ,

V_w — strumień objętości powietrza na wlocie do urządzenia odpylającego, m^3/s ,

V_0 — strumień objętości powietrza u wylotu urządzenia odpylającego, m^3/s .

Oznaczanie skuteczności odpylania wobec frakcji wdychalnej pyłu (η_r) należy obliczyć w % wg wzoru

$$\eta_r = \frac{S_{rw} \cdot V_w - S_{r0} \cdot V_0}{S_{rw} \cdot V_w} \cdot 100 \quad (7)$$

w którym:

S_{rw} — stężenie zapylenia powietrza frakcji wdychalnej pyłu na wlocie do urządzenia odpylającego, mg/m^3 ,

S_{r0} — stężenie zapylenia powietrza frakcji wdychalnej pyłu u wylotu urządzenia odpylającego, mg/m^3 ,

V_w , V_0 — jak we wzorze (6).

Za wynik oznaczania należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników co najmniej 3 pomiarów obliczonych wg wzoru (6) i wzoru (7).

2.2.1.9. Pomiar zużycia wody lub sprężonego powietrza należy wykonać przyrządami, których błąd pomiaru nie przekracza 5%.

2.2.1.10. Pomiar przyrostu temperatury oczyszczonego powietrza należy przeprowadzić termometrem w otworach pomiarowych na wlocie i wylocie urządzenia odpylającego. Termometr należy włożyć do przewodu pomiarowego na taką głębokość, aby słupek rtęci był widoczny na zewnątrz.

Odczyt temperatury należy wykonać po uruchomieniu urządzenia odpylającego oraz po 1 h ciągłej jego pracy.

2.2.1.11. Oznaczenie podstawowych parametrów hałasu — wg BN-78/0408-09.

2.2.2. Badania odbiorcze

2.2.2.1. Sprawdzenie zgodności wykonania urządzenia odpylającego z dokumentacją techniczną i z atestami zastosowanych materiałów i urządzeń elektrycznych należy wykonać wg 2.2.1.1 i 2.2.1.2.

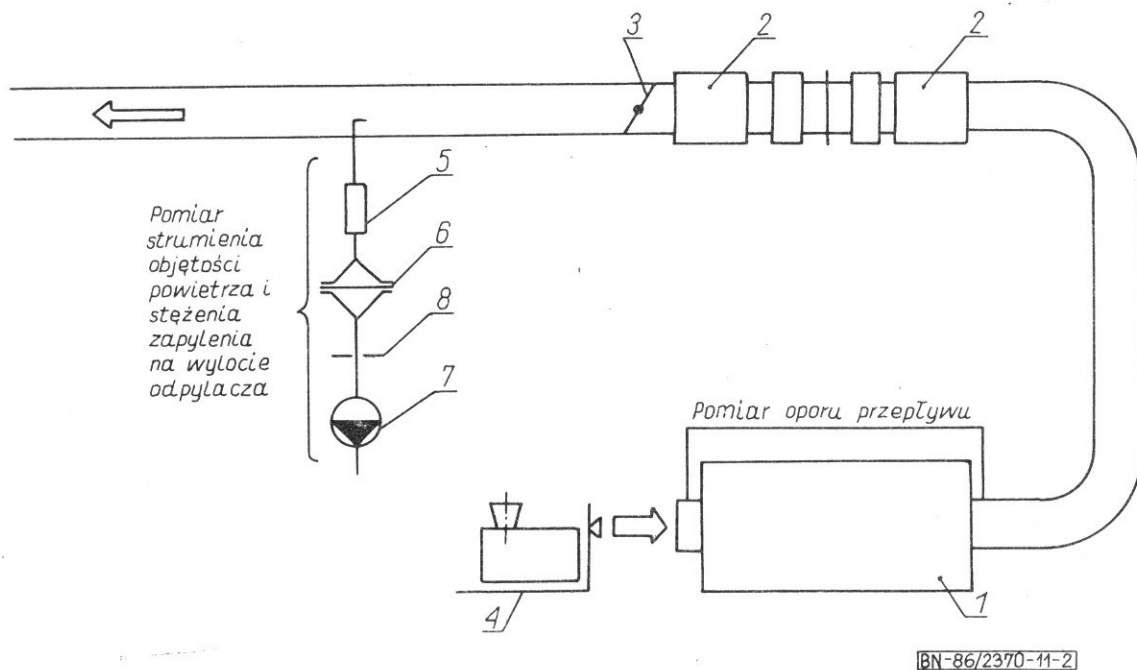
2.2.2.2. Pomiar strumienia objętości powietrza i oporów przepływu powietrza w urządzeniu odpylającym należy wykonać na stanowisku badawczym przedstawionym na rys. 2 wg 2.2.1.5 i 2.2.1.7 na wylocie urządzenia odpylającego.

$$\eta_{sc} = \frac{S_{1c} - S_{2c}}{S_{1c}} \cdot 100 \quad (8)$$

w którym:

S_{1c} — całkowite stężenie zapylenia na stanowisku pracy ludzi przy wyłączonym urządzeniu odpylającym, mg/m^3 ,

S_{2c} — całkowite stężenie zapylenia na stanowisku pracy ludzi przy włączonym urządzeniu odpylającym, mg/m^3 .



Rys. 2. Schemat stanowiska pomiarowego do badań odbiorczych

1 — odpylacz, 2 — wentylatory, 3 — klapa regulująca, 4 — dozownik pyłu o wydajności $2000 \div 3000 \text{ mg}/\text{m}^3$, 5 — pyłomierz optyczny (zalecany do stosowania), 6 — pyłomierz grawimetryczny dwustopniowy, 7 — urządzenie zasysające próbkę, 8 — urządzenie kontrolujące wielkość próbki powietrza

2.2.2.3. Sprawdzenie całkowitej skuteczności odpylenia i skuteczności wobec frakcji wdychalnej pyłu należy wykonać na stanowisku badawczym przedstawionym na rys. 2 wg 2.2.1.8 na wylocie urządzenia pomiarowego.

2.2.2.4. Wykonanie próby pracy ciągłej urządzenia odpylającego należy wykonać po montażu urządzenia na stanowisku badawczym wg rys.2, włączając na co najmniej 6 h wszystkie elementy urządzenia i sprawdzając, czy nie nastąpiły awarie lub zmiany parametrów pracy urządzenia odpylającego.

2.2.3. Badania eksploatacyjne

2.2.3.1. Oznaczenie efektywności odpylenia na stanowiskach pracy w prądzie powietrza oczyszczonego przez urządzenie. Przed wykonaniem oznaczania należy sprawdzić zgodność zainstalowania urządzenia z dokumentacją techniczną montażu i postanowieniami wg „Szczegółowych przepisów prowadzenia ruchu i gospodarki złożem w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny i brunatny” oraz instrukcji stanowiących ich uzupełnienie. Całkowitą efektywność odpylenia (η_{sc}) należy obliczyć w % wg wzoru

Efektywność odpylenia wobec frakcji wdychalnej pyłu (η_{sr}) należy obliczyć w % wg wzoru

$$\eta_{sr} = \frac{S_{1r} - S_{2r}}{S_{1r}} \cdot 100 \quad (9)$$

w którym:

S_{1r} — stężenie zapylenia frakcji wdychalnej pyłu na stanowisku pracy ludzi przy wyłączonym urządzeniu odpylającym, mg/m^3 ,

S_{2r} — stężenie zapylenia frakcji wdychalnej pyłu na stanowisku pracy ludzi przy włączonym urządzeniu odpylającym, mg/m^3 .

Miejsce pomiaru i liczbę pomiarów stężenia zapylenia do oznaczania efektywności odpylenia urządzenia odpylającego należy wyznaczyć zgodnie z Zarządzeniem Prezesa WUG w sprawie ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych w podziemnych zakładach górniczych przed szkodliwym działaniem pyłów. Pomiaru należy wykonać pyłomierzem dwustopniowym dopuszczonym do użytku w górnictwie.

2.2.3.2. Określenie wpływu pracy urządzenia odpylającego na zmianę warunków klimatycznych i wentylacyjnych w miejscu pracy urządzenia. Badanie należy wykonać przez pomiar temperatury, wilgotności i strumienia objętości powietrza w tym samym miejscu przy włączonym i wyłączonym urządzeniu odpylającym przyrządami o dokładności nie mniejszej niż $\pm 5\%$.

Oznaczanie temperatury należy wykonać na wylocie z urządzenia odpylającego i w odległości 30 m od jego wylotu w kierunku przepływu powietrza w wyrobisku.

Miejsce oraz liczbę pomiarów wilgotności i strumienia objętości powietrza powinien ustalić inżynier wentylacji kopalni zgodnie ze „Szczegółowymi przepisami prowadzenia ruchu i gospodarki złożem w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny i brunatny“.

2.3. Protokół badań. Po przeprowadzeniu badań wg 1.3 należy sporządzić protokół, który powinien zawierać:

- a) nazwę i oznaczenie urządzenia odpylającego,
- b) nazwę producenta,
- c) nazwę odbiorcy (zamawiającego),
- d) rodzaje badań,
- e) opis techniczny badanego urządzenia odpylającego,
- f) tabelaryczne zestawienie wyników badań,
- g) ocenę wyników badań obejmującą stwierdzenie o zgodności z dokumentacją techniczną,
- h) wynik próby pracy ciągłej,
- i) orzeczenie zawierające określenie spełnienia przez badane urządzenie odpylające wymagań norm i przepisów bezpieczeństwa pracy w podziemiach kopalń,
- j) określenie przydatności urządzenia do celów zwalczania zapylenia oraz zakres jego stosowania.

K O N I E C

INFORMACJE DODATKOWE

1. Instytucja opracowująca normę — Główny Instytut Górnictwa.

2. Normy i dokumenty związane

PN-84/E-08107 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Urządzenia i obwody iskrobezpieczne. Wymagania i badania

PN-83/E-08110 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Wspólne wymagania i badania

PN-85/E-08112 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Osłona gazowa z nadciśnieniem. Wymagania i badania

PN-83/E-08115 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Urządzenia budowy wzmocnionej. Wymagania i badania

PN-83/E-08116 Elektryczne urządzenia przeciwwybuchowe. Osłony ognioszczelne. Wymagania i badania

PN-83/M-52020 Urządzenia techniki powietrza. Terminologia

BN-78/0408-09 Wentylatory kopalniane. Oznaczenie podstawowych parametrów hałasu w warunkach ruchowych

BN-78/6301-07 Folie i tkaniny z tworzyw sztucznych stosowane w górnictwie. Oznaczenie trudnopalności

BN-84/1705-36 Maszyny i urządzenia górnicze. Instalacje zraszające i odpylające w wyrobiskach chodnikowych. Wymagania

BN-80/2370-09 Urządzenia do zwalczania zapylenia w górnictwie węgla kamiennego. Nazwy, określenia i podział

Szczegółowe przepisy prowadzenia ruchu i gospodarki złożem w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny i brunatny. Zarządzenie Prezesa WUG w sprawie ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych w podziemnych zakładach górniczych przed szkodliwym działaniem pyłów z dnia 5 marca 1980 r. (Mon. Pol. 10/80).

3. Normy międzynarodowe — brak.

4. Autorzy projektu normy — dr Kazimierz Lebecki, mgr inż. Kazimierz Kluska, mgr inż. Marek Kosuń, mgr inż. Piotr Rosmus — Główny Instytut Górnictwa, mgr inż. Edward Zięba — Wyższy Urząd Górniczy.

5. Uzgodnienie z Wyższym Urzędem Górniczym. Część merytoryczną normy uzgodniono z Wyższym Urzędem Górniczym, pismem z dnia 1986-02-26 L.dz. E/ZN-041/15/86.