

Elżbieta SOBALA

Jerzy SOBALA

PROGNOZOWANIE ROZWOJU METOD I ŚRODKÓW KONTROLI ZAGROŻEŃ
METANOWO-PYŁOWYCH W ASPEKTCIE ZWIĘKSZENIA STOPNIA BEZPIECZEŃSTWA
ROBÓT STRZAŁOWYCH PROWADZONYCH W KOPALNIACH

Streszczenie. Scharakteryzowano dotychczasowe kierunki zapewniania wysokiego stopnia bezpieczeństwa robót strzałowych, prowadzonych w wyrobiskach pól metanowych oraz zagrożonych występowaniem pyłu węglowego. Uintensywnianie zakresu prowadzenia robót strzałowych wymaga rewizji dotychczasowych metod i środków kontroli zagrożeń metanowo-pyłowych, których kierunki rozwoju omówiono w dalszej części opracowania.

Poruszono między innymi problematykę rozszerzenia stosowania automatycznej metanometrii, jej wykorzystanie dla blokady strzelania oraz kontroli przystropowych nagromadzeń metanu w wyrobiskach oraz rozwój środków kontroli skuteczności neutralizacji pyłu dla ograniczenia zasięgu wybuchu pyłu węglowego.

1. WPROWADZENIE

1.1. W ostatnich latach w wielu krajach węglowych prowadzono podstawowe badania bezpieczeństwa środków strzałowych, podobnie jak to wykonano w Polsce (1). Wyniki tych badań wskazały możliwość rozszerzenia zakresu stosowania środków strzałowych w wyrobiskach zagrożonych występowaniem metanu i pyłu węglowego. Nowelizację przepisów w tym zakresie dokonano jedynie w polskim przemyśle węglowym i to już w 1964 r. (2).

1.2. W przemyśle węglowym prowadzi się odpalanie ładunków MW w otworach strzałowych:

- indywidualnie,
- lokalnie zza tam strzałowych, w kopalniach zagrożonych wyrzutami gazu i skał (w Dolnośląskim ZPW),
- centralnie z powierzchni (w kopalniach ROW), przy czym występuje tendencja etapowego sprowadzania załogi na dół kopalni w czasie centralnego strzelania,
- lokalnie w razie potrzeb przejścia ścianą przez zaburzenia geologiczne, względnie wykonywania wnek w ścianach kombajnowych i strugowych w kopalniach prowadzących centralne strzelanie z powierzchni (3).

Wszystkie wyżej podane systemy odpalania ładunków MW, jedynie w razie przestrzegania doświadczalnie ustalonych rygorów bezpieczeństwa, zapewnia-

ją wysoki stopień bezpieczeństwa robót. Rygory te znalazły odbicie w obowiązujących aktach prawnych, wydanych w omawianym zakresie.

1.3. Rosnące zadania przemysłu węglowego a przede wszystkim prowadzenie robót górniczych w coraz bardziej metanowych partiach złoża węgla w warunkach występowania niebezpiecznego pyłu węglowego - wymagają stałej rewizji zespołu warunków bezpieczeństwa uintensyfikujących się robót strażakowych, prowadzonych w wielu przypadkach z zastosowaniem silnych MW (na przykład przy przerywaniu stropu ścian w polach silnie metanowych).

1.4. Pomimo stałego zwiększenia skuteczności kontroli występowania i zwalczania zagrożenia metanowego i pyłowego w kopalniach, systemy robót strażakowych wymagają indywidualnego rozpatrzenia pod kątem doboru właściwych zabezpieczeń metanowo-pyłowych. Przykładowo, drażnienie wyrobiska kamiennego w twardym płaskowcu wymaga stosowania MW skalnych, nie posiadających bezpieczeństwa wobec metanu i pyłu węglowego. W tym przypadku koniecznym jest stosowanie odpowiednich zabezpieczeń roboty strażakowej. Podobnie kształtuje się problem przy strzelaniu w wyrobiskach nachylonych powyżej 10° w polach silnie metanowych, w razie występowania w 50 m strefie przyprzodkowej przystropowych nagromadzeń metanu. Dlatego przedmiotem opracowania jest próba prognozowania rozwoju metod i środków kontroli zagrożeń metanowo-pyłowych, w aspekcie zwiększenia stopnia bezpieczeństwa robót strażakowych prowadzonych w kopalniach.

1.5. Podkreślić należy, że w przemyśle węglowym przyjęto koncepcję zapewnienia bezpieczeństwa roboty strażakowej (4), która przewiduje dwukierunkową profilaktykę zmniejszenia:

- do minimum zagrożeń metanowo-pyłowych w wyrobiskach przez odpowiednio skuteczną kontrolę występowania oraz zwalczania tych zagrożeń, przede wszystkim w pobliżu miejsca wykonywania roboty strażakowej,
- prawdopodobieństwa powstawania całkowitych, bocznych lub osiowych odsłoneń ładunków MW w otworach strażakowych lub stosowania środków strażakowych wadliwej jakości, mogących przyczynić się do zapłonu metanu lub pyłu węglowego.

Koncepcja ta w połączeniu z indywidualnym (dla każdego systemu robót strażakowych i typu wyrobiska) ustalaniem warunków zwalczania zagrożeń metanowo-pyłowych, wydaje się słusznym kierunkiem dalszej bezpiecznej intensyfikacji prowadzenia robót strażakowych, a nawet rezygnacji - w końcowym etapie - z kosztownego centralnego strzelania w kopalniach ROW na rzecz indywidualnego strzelania w wyrobiskach, z zachowaniem wysokiego stopnia bezpieczeństwa pracy.

2. ROZWÓJ ŚRODKÓW KONTROLI ZAGROŻENIA METANOWEGO

2.1. Z uwagi na utrudnienie wykrycia powszechnie stosowanymi metanomierzami podręcznymi (typu MG-1 i Szi-3) koncentracji metanu poniżej 0,3%, istnieje aktualnie trend do nowelizacji przepisów w zakresie podwyższenia dopuszczalnych progów stężeń metanu z 0,1 do 0,3 (lub nawet 0,5%). Wymaga

to jednak uczulenia ze strony osób prowadzących kontrolę tymi metanomierzami, gdyż nawet minimalne przesunięcie prążków w stosunku do ustawionego zera we wspomnianych typach metanomierzy, może sygnalizować koncentracje metanu, w świetle przepisów określane jako nagromadzenia metanu (czyli stężenie powyżej 0,3 lub 0,5% CH_4).

2.2. Aktualnie obowiązujące przepisy (2), (5) w razie doraźnych ruchomych potrzeb kopalni, dotyczących stosowania w polach metanowych:

- większej liczby stopni opóźnień ZE, aniżeli przewidują to standardowe rygory wykonywania robót strzałowych,
- zapalarek elektrycznych o większej pojemności strzałowej (dopuszczonych w zasadzie do I i II kategorii zagrożenia metanowego),

podają w ogólnej formie konieczność wprowadzenia obostrzeń w zakresie zwłędzenia kontroli metanu, bez bliższego precyzowania środków tej kontroli. Pod takim określeniem rozumieć można indywidualne podejście do warunków występowania zagrożenia w pojedynczym wyrobisku. Rozszerzenie kontroli musiałoby objąć przede wszystkim zastosowanie automatycznej metanometrii przy utrzymaniu doraźnej kontroli metanu, prowadzonej przez osoby dozoru górniczego.

Przykładowo, w razie potrzeby stosowania w strefach szczególnego zagrożenia tapaniami w polu metanowym III kategorii zagrożenia metanowego - wszystkich zabezpieczeń metanometrycznych wymaganych przepisami (5), (6) dla pół IV kategorii zagrożenia (bez stosowania ulg w odniesieniu do dopuszczalnych koncentracji i wydatków metanu podanych w zarządzeniu nr 38 MŚiE), zachodzi możliwość skorzystania z ulg w odniesieniu do prowadzenia robót strzałowych, przy zachowaniu dotychczasowego stopnia bezpieczeństwa strzelania.

2.3. Rozszerzony zakres stosowania automatycznych zabezpieczeń metanometrycznych (6):

- w I etapie - w polach IV kategorii zagrożenia metanowego, wewnątrz rejonu wentylacyjnego, w razie przewietrzania wyrobisk wybierkowych zużytym prądem powietrza z pojedynczego wyrobiska przygotowawczego o długości ponad 20 m,
- w II etapie - również w polach metanowych III i II kategorii zagrożenia, pozwoli na podniesienie stopnia bezpieczeństwa pracy, a przede wszystkim zaktualizuje wyniki kontroli metanu.

Automatyczne metanomierze, rejestrując koncentracje metanu, pozwalają uzyskać ciągłość kontroli kształtowania się zagrożenia metanowego, a w razie przekroczenia granicznego stężenia metanu (1% lub 2%), wyłączają sieć elektryczną spod napięcia, jak również mogą współpracować w systemie blokady metanometrycznej strzelania. Sygnał wyjściowy metanomierza typu Barbara ROW-3a w tym systemie strzelania blokuje zapalarkę (np. TZI-25A) w przypadku przekroczenia założonej koncentracji metanu. System umożliwia nieodpalenie otworów strzałowych w wyrobisku, w którym w czasie odpalania ładunków MW występuje nagromadzenie metanu, uniemożliwiające bezpieczną pra-

cę (7), (8). Zwrócić jednak należy uwagę na ważny aspekt wdrażania systemu strzelania z blokadą metanometryczną. Z uwagi na stosowanie jedynie jednoczujnikowego metanomierza typu ROW, szczególnego znaczenia nabiera usytuowanie jego czujnika w miejscu najwyższego zagrożenia metanowego z uwagi na prowadzoną robotę strzałową. Miejsce to w zależności od wielu czynników może ulegać przemieszczaniu w czasie i przestrzeni.

Metoda strzelania z blokadą metanometryczną może być rozciągnięta na wyrobiska kamiennie-węglowe, a nawet węglowe, przy czym możliwym byłoby użycie wszystkich kolejnych stopni opóźnień ZE milizwłocowych. Ponadto automatyzacja pomiarów szybkości powietrza, z równoczesnym pomiarem koncentracji metanu, umożliwi uchwycenie tendencji kształtowania się wydzielania metanu w wyrobisku, a przede wszystkim granicznej prędkości powietrza w pobliżu stropu wyrobiska. W ten sposób możliwym będzie ustalenie, czy aktualna prędkość powietrza w wyrobisku przyczynia się do zmniejszenia prawdopodobieństwa tworzenia przystropowych nagromadzeń metanu.

2.4. Nowy rozszerzony system stosowania automatycznej metanometrii w polach IV a nawet III i II kategorii zagrożenia metanowego (przewidziany do wprowadzenia od 1977 r.), zwiększy stopień bezpieczeństwa robót strzałowych, prowadzonych dla wywoływania zawałów stropów ścian przy użyciu silnych MW. Robota ta wymaga szczególnej ostrożności i spełnienia szeregu ostrych rygorów bezpieczeństwa (2). Stała kontrola koncentracji metanu w pobliżu otworów strzałowych, wierconych w stropie oraz w wyrobiskach przyścianowych, zapewniana automatyczną metanometrią, wydaje się, w odniesieniu do dotychczasowych wymagań przepisów, umożliwić podwyższenie dopuszczalnych koncentracji metanu w sąsiedztwie otworów.

Czujniki metanomierza, zainstalowane w pobliżu otworów strzałowych (w kamieniu zawału), pozwolą na niedopuszczenie do ewentualnego kontaktu metanowego miejsca odpalania ładunków MW z "workiem metanowym" w starych zrobach, poprzez przystropowe nagromadzenie metanu.

2.5. Podwyższenie stopnia bezpieczeństwa robót strzałowych w wyrobiskach nachylonych powyżej 10° i przecznicach udostępniających metanowe pokłady węgla, położonych poza rejonem wentylacyjnym, możliwym będzie poprzez szersze niż dotychczas zastosowanie automatycznych metanomierzy z autonomicznym źródłem zasilania. Metanomierze te, niezależnie od centralnej sieci zasilania, mogą współpracować z zapalarkami elektrycznymi względnie rejestrować koncentracje metanu. W obu przypadkach automatycznej blokady strzelania oraz stałej obserwacji rejestracji metanu w stanowisku strzałowym, zachodzi możliwość kontroli niespodziewanych wzrostów stężeń metanu w strefie przyprzodkowej wyrobisk (za wyjątkiem nagłych wyrzutów gazu).

2.6. Przystropowe nagromadzenie metanu stanowią przy robotach strzałowych poważne zagrożenie zapłonu, a nawet przeniesienia jego na znaczne odległości w wyrobisku. Ponadto fala uderzeniowa przy detonacji MW wypłukuje z trudno dostępnych dla przewietrzania miejsc metan do wolnego przekroju wyrobiska, co doprowadzić może do zejścia palenia się metanu w lo-

kalny jego wybuch. Aktualne przepisy niejednoznacznie precyzują obowiązek kontroli występowania przystropowych nagromadzeń metanu. W razie niedostatecznej kontroli tego zagrożenia, przystropowe nagromadzenia mogą rozciągać się na znacznej długości wyrobisk, a nawet łączyć (poprzez nagromadzenie metanu) różne wyrobiska; przeniesienie zapłonu metanu w takich przypadkach przybierać może charakter katastrofalny, tym bardziej, że w wyrobiskach może występować niebezpieczny pył węglowy.

W razie prowadzenia robót strzałowych w polach IV i III kategorii zagrożenia metanowego, przede wszystkim przy drążeniu wyrobisk udostępniających i przygotowawczych oraz chodników wentylacyjnych wybierek, prawdopodobieństwo występowania przystropowych nagromadzeń metanu jest bardzo duże. Wymaga to uintensywnienia kontroli metanu wzdłuż całej długości tych wyrobisk, w celu stwierdzenia zasięgu występowania przystropowych nagromadzeń metanu oraz ich kontaktów ze zbiornikami metanu w postaci dzwonów stropowych, starymi zrobami i wyrobiskami chwilowo nieczynnymi z uwagi na ich zagazowanie. W razie takich kontaktów przystropowych nagromadzeń metanu nie wolno wykonywać robót strzałowych. Zakres metodyki kontroli omawianego zagrożenia przy pomocy metanomierzy podręcznych podano w publikacji (9).

Uprawnieniem kontroli występowania tych zagrożeń jest zastosowanie stacjonarnych metanomierzy. Metanomierze te w opracowaniu wieloczuJNIKOWYM, w warunkach nieskuteczności przewietrzania w odniesieniu do zwalczania przystropowych nagromadzeń metanu, umożliwią zwiększenie stopnia bezpieczeństwa prowadzenia robót strzałowych, gdyż tendencje przestrzennego i czasowego przemieszczania się tych nagromadzeń będą rejestrowane i sygnalizowane w dyspozytorni. Metanometria automatyczna może więc w tych warunkach zapewnić bezpieczne drążenie wyrobisk przy użyciu roboty strzałowej. Zaznaczyć należy, że autorzy nie sugerują potrzeby wykonywania robót strzałowych w obecności przystropowych nagromadzeń metanu, które mogą przedstawiać istotne zagrożenie, a jedynie - podobnie jak czynią to przepisy (2), (5), względnie wymagają tego potrzeby ruchowe w niektórych silnie metanowych kopalniach - podają możliwość rozwiązania trudnej sytuacji drążenia wyrobisk przy występowaniu zagrożenia, które dostępnymi środkami nie może być skutecznie zwalczane.

3. ROZWÓJ ŚRODKÓW KONTROLI ZAGROŻENIA PYŁOWEGO

3.1. Aktualne przepisy, dotyczące zakresu prowadzenia robót strzałowych (2), (5), precyzują nakazy w zakresie niedopuszczania do występowania w strefie przyprzodkowej niebezpiecznego pyłu węglowego (czyli mieszaniny pyłu, zawierającej poniżej 80% części niepalnych stałych pochodzenia naturalnego), względnie - o ile to nie jest możliwe (co ma miejsce prawie we wszystkich typach wyrobisk poza kamiennymi) - zastosowania skutecznych metod:

- wiązania pyłu w chwili urabiania, na przykład przez nawilżania calizny przed frontem eksploatacji,

- wiązania osadów pyłowych, na przykład przez stosowanie środków higroskopijnych, intensywnego zraszania z dodatkiem zwilżaczy oraz piany,
- neutralizacji osadów pyłowych przez opylanie pyłem kamiennym,
- zwalczania lokalnych zapłonów pyłu węglowego lub metanu, na przykład przez rozpylanie mgły wodnej w odległości 10-20 m od przodku wyrobiska oraz odpalanie MW w caliznie nawilżanej wodą.

Z uwagi na fakt, że na drodze zabezpieczenia pyłu węglowego przez zraszanie wodą lub opylanie pyłem kamiennym nie uzyskuje się trwale warunków umożliwiających zabezpieczenie przed przenoszeniem wybuchu (gdyż środki te działają skutecznie jedynie okresowo, a zapylenie pyłem węglowym jest stałe), ogromną rolę w zapewnianiu wysokiego stopnia bezpieczeństwa robót strażkowych odgrywa intensywna kontrola zagrożenia pyłowego.

3.2. Zasady kontroli zagrożenia pyłowego podane są aktualnie w aktach prawnych (5), (10), (11).

Na szczególnie podkreślenie zasługuje rozpowszechnianie się w przemyśle węglowym grawimetrycznego pomiaru zapylenia powietrza kopalnianego pyłomierzem Barbara 3 (12). Pyłomierz ten wprowadzony z uwagi na potrzebę określenia ekspozycji pyłowej człowieka w wyrobiskach pozwala na określenie ilości wagowej drobnego pyłu węglowego, trwale znajdującego się w powietrzu. Pył stale unoszony w powietrzu, z uwagi na wysoką jego wybuchowość, w znacznym stopniu podwyższa zagrożenie pyłowe w wyrobisku, w którym prowadzona jest robota strażkowa. Analiza kształtowania się wielkości zapylenia powietrza kopalnianego oraz osiadania pyłu na obwodzie wyrobiska, umożliwia służbie pyłowej kopalni ocenę wielkości zagrożenia oraz podejmowanie odpowiednich kroków zaradczych.

3.3. Służby pyłowe kopalń zostaną zaopatrzone w przyrząd do oznaczania zawartości części niepalnych, oparty na metodzie zależności natężenia wstecznie rozproszonego promieniowania beta od składu chemicznego ośrodka rozpraszającego. Przyrząd opracowano przez zespoły Uniwersytetu Śląskiego i Kopalni Doświadczalnej "Barbara". W I stadium będzie on rozpowszechniony w laboratoriach kopalnianych, w II - do pomiarów ruchowych, wykonywanych bezpośrednio na dole kopalni. Zastosowanie tego przyrządu umożliwi przed wykonywaniem robót strażkowych prowadzenie kontroli skuteczności neutralizacji pyłu węglowego przez opylanie pyłem kamiennym.

3.4. Prowadzone są intensywne prace nad skonstruowaniem ruchowych przenośnych przyrządów do pomiaru zawartości wilgoci w osadach pyłowych oraz do pobierania próbek osiadłego pyłu (na określonej grubość warstwy). Częstsze i dokładniejsze niż dotychczas określanie wielkości osadów pyłowych pozwoli bardziej obiektywnie ustalać częstotliwość opylania pyłem kamiennym, a znajomość zawilgocenia mieszaniny pyłowej określać skuteczność neutralizacji pyłu wodą. Uściśli to kontrolę skuteczności zabezpieczenia pyłu wodą oraz pyłem kamiennym przed przeniesieniem wybuchu. Należy jednak mieć na uwadze, że dotychczas w świecie nie opracowano niezawodnych metod ruchowej oceny prawidłowości neutralizacji stref zabezpieczenia (wo-

dą lub pyłem kamiennym). W wyrobiskach ma miejsce stałe zapylenie pyłem węglowym, a jedynie okresowa jego neutralizacja, co - w niekorzystnych warunkach - stwarza potencjalną możliwość rozwoju i przeniesienia wybuchu pyłu węglowego, zainicjowanego robotą strażkową. Rozszerzenie w przemyśle węglowym metod aktywnego wiązania pyłu węglowego w miejscu jego powstawania (13), przyczyni się do obniżenia nakładów sił i środków na ograniczanie rozwoju i przenoszenia wybuchu pyłu węglowego (z uwagi na stale zmniejszające się ilości niebezpiecznego pyłu węglowego w wyrobiskach).

3.5. Kontrola prawidłowości konstrukcji i rozmieszczenia zapór przeciwpyłowych powinna być uintensywniona; podkreślają to aktualne akta prawne (10), (11), (14). Sumowanie się szeregu nieprawidłowości w budowie tych zapór, może bowiem doprowadzić do poważnego osłabienia skuteczności działania zapór dla ograniczenia zasięgu wybuchu. Dotychczasowa praktyka w przemyśle węglowym stosowania tych zabezpieczeń wykazała, że zapory hamowały pewnie nie tylko wybuchy pyłu węglowego, a nawet - metanu (w razie braku przystropowych nagromadzeń metanu w miejscu usytuowania zapór), przyczyniając się do poważnego ograniczenia zasięgu wybuchów.

3.6. W wielu typach robót strażkowych, przede wszystkim prowadzonych w szczególnie niebezpiecznych warunkach (strzelania w stropie ścian, w obecności przystropowych nagromadzeń metanu lub w wyrobiskach nachylonych powyżej 10°), osoby dozoru oddziałowego są współodpowiedzialne z technikiem pyłowym za kontrolę i stan zwalczania zagrożenia pyłowego w oddziale. Wymaga to przede wszystkim właściwego ich przeszkolenia, gdyż aktualne akty prawne w tym zakresie (10), (11), (13), (14) zmieniły dotychczasową strategię zwalczania zagrożenia pyłowego, ujmując ją kompleksowo, z ukierunkowaniem na aktywne metody zwalczania pyłu w pobliżu miejsca urabiania oraz uintensywnienie kontroli zagrożenia pyłowego.

4. WNIOSKI

4.1. Ewentualne rozszerzanie zakresu prowadzenia robót strażkowych, wymaga uintensywnienia kontroli zwalczania zagrożeń metanowo-pyłowych. W szczególności przy robotach strażkowych w stropach ścian, górnych węstkach ścian, w obecności przystropowych nagromadzeń metanu, zespół rygorów bezpieczeństwa powinien uwzględniać zmienność warunków występowania tych zagrożeń.

4.2. Zasady kontroli i zwalczania zagrożenia metanowo-pyłowego, dla zapewnienia zwiększenia bezpieczeństwa robót strażkowych powinny:

a) w zakresie zagrożeń metanowych uwzględniać:

- dalsze rozszerzenie systemu automatycznej metanometrii (z wykorzystaniem wieloczuJNIKOWYCH metanomierzy oraz urządzeń z autonomicznym źródłem zasilania),
- rozszerzenie asortymentu metanomierzy podręcznych, przy jednoczesnym zwiększeniu ich ilości i jakości, pozwalające na eliminowanie benzenowych lamp wskaźnikowych jako detektorów metanu,

- rozszerzenie strzelania z blokadą metanometryczną lub ciągłej rejestracji metanu w stanowisku strzałowym,
 - wprowadzenie systemu racjonalnej, automatycznej, zdalnej kontroli szybkości powietrza oraz koncentracji metanu, pozwalającej kierownikowi kopalni za pomocą nowoczesnej dyspozytorni przeprowadzać bieżącą kontrolę zagrożenia.
- b) w zakresie zagrożeń pyłowych - uwzględnić:
- stosowanie aktywnych metod wiązania pyłu możliwie najbliższej miejsca urabiania węgla,
 - stosowanie w szerszym zakresie niż dotychczas przed strzelaniem mgły wodnej oraz strzelania w caliznie węglowej nasyconej wodą,
 - wprowadzenie grawimetrycznego systemu pomiaru zapylenia powietrza kopalnianego,
 - zaopatrzenia służb pyłowych w nowoczesną ruchomą aparaturę do kontroli zagrożenia pyłowego (oznaczania zawartości wilgoci i pyłu kamiennego w pyłe, wielkości osiadania pyłu w czasie itp.),
 - współodpowiedzialność (z technikiem pyłowym) osób dozoru oddziałowego za stan zwalczania zagrożenia pyłowego w oddziałach produkcyjnych kopalni.

LITERATURA

- [1] Cybulski W.: Badanie bezpieczeństwa materiałów wybuchowych wobec metanu i pyłu węglowego w węglu, piaskowcu oraz moździerzach stalowych. Archiwum Górnictwa, tom VIII, Kraków 1963 r.
- [2] Zarządzenie Nr 9 Wyższego Urzędu Górniczego z dnia 6.6.1964 r. w sprawie stosowania środków strzałowych w zakładach górniczych górnictwa węglowego.
- [3] Instrukcja lokalnego odpalania otworów przy strzelaniu centralnym w warunkach zagrożenia metanowego. MGIE, Departament Górniczy, dnia 29.6.1974 r.
- [4] Sobala J.: Analiza możliwości rozszerzenia zakresu prowadzenia indywidualnej roboty strzałowej w wyrobiskach korytarzowych w warunkach występowania zagrożenia metanowego i pyłowego w kopalniach węgla. Sympozjum: "Zwalczanie zagrożeń wybuchów metanu i pyłu węglowego w górnictwie". Komitet Górnictwa PAN, Katowice 1974 r.
- [5] Szczegółowe przepisy prowadzenia ruchu i gospodarki złożem w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny i brunatny. MGIE, 1973 r.
- [6] Zarządzenie Nr 38 Ministerstwa Górnictwa i Energetyki z dnia 1.7.75r. w sprawie stosowania zabezpieczeń metanometrycznych w podziemnych zakładach górniczych resortu górnictwa i energetyki.
- [7] Krzystolik P., Trzcionka N.: Tranzystorowa zapalarka iskrobezpieczna typu Barbara TZI-25. Informator Naukowy GIG, Zeszyt 1/1969 r.
- [8] Krzystolik P., Trzcionka N.: Strzelanie elektryczne z zabezpieczeniem metanometrycznym. Sympozjum: "Zwalczanie zagrożeń wybuchami metanu i pyłu węglowego w górnictwie". Komitet Górnictwa PAN, Katowice 1972 r.

- [9] Gotkowski T., Sobala J.: Prognozowanie rozwoju metod i środków kontroli zagrożenia metanowego w kopalniach węgla, rud i soli. Zeszyty Naukowe Akademii Górniczo-Hutniczej Nr 374, Kraków 1972 r.
- [10] Wytyczne w sprawie:
 - sposobów określania zawartości części niepalnych stałych w pyłe stref zabezpieczających,
 - ramowego zakresu działania technika pyłowego oraz innych osób kierownictwa i dozoru ruchu w zakresie zwalczania niebezpieczeństwa wybuchu pyłu węglowego,
 - typów zapór przeciwwybuchowych, pyłowych i wodnych, dopuszczonych do stosowania w kopalniach oraz zasad budowy poszczególnych typów zapór. MGIE - Departament Górniczy, 1974 r.
- [11] Pismo Departamentu Górniczego MGIE z dnia 18.2.1975 r. w sprawie zmian i uzupełnień wytycznych (10).
- [12] Zarządzenie Wyższego Urzędu Górniczego z dnia 5.2.1970 r. w sprawie ochrony zdrowia pracowników zatrudnionych w podziemnych zakładach górniczych przed działaniem pyłów (uzupełnione o wytyczne grawimetrycznego pomiaru zapylenia - opracowane przez Kop. Dośw. "Barbara").
- [13] "Wytyczne kompleksowego zwalczania zagrożenia pyłowego w kopalniach węgla kamiennego" stanowiące załącznik do Zarządzenia Nr 31 MGIE z dnia 20.6.1975 r. w sprawie zwalczania zagrożenia pyłowego w kopalniach węgla.
- [14] Wytyczne w sprawie zwalczania niebezpieczeństwa wybuchu pyłu węglowego przy pomocy wody w kopalniach węgla. MGIE Departament Górniczy, 1974 r.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ МЕТОДОВ И СРЕДСТВ КОНТРОЛЯ
 МЕТАНОПЫЛЬНЫХ ОПАСНОСТЕЙ СО СТОРОНЫ ПОВЫШЕНИЯ СТЕПЕНИ БЕЗОПАСНОСТИ
 ВЗРЫВНЫХ РАБОТ ВЕДЁННЫХ НА ШАХТАХ

Р е з ю м е

В статье проводится характеристика существующих до сих пор направлений, обеспечивающих большую степень безопасности взрывных работ, ведённых в выработках метановых полей, а также опасных изза появления угольной пыли. Повышение интенсивности ведения взрывных работ требует пересмотра выступающих до сих пор методов и средств контроля метанопыльных опасностей. Способы их развития излагаются в дальших частях статьи.

Затрагивается проблема расширения применения автоматического измерения метана, использование этого способа для блокировки взрывания, контроля нагромождения метана в выработках, а также развитие средств контроля эффективности нейтрализации пыли для ограничения дальности выброса угольной пыли.

FORECASTING OF DEVELOPMENT OF METHODS AND MEANS
 OF METHANE - DUST HAZARDS CHECKING, SEEN FROM THE POINT
 OF VIEW OF MINING SHOOTFIRING SAFETY, CONDUCTED IN THE COAL - MINES

S u m m a r y

High safety of mining shooting, conducted in methane fields workings or in areas under hazard of coal dust have been discussed in this paper.

Intensification of mining shooting makes the revision of up till now

used methods and check means necessary.

The further part of the paper deals among others with the problem of expanding the automatic methanometry, its usage for the blasting with methanometric protection and checking of methane concentrations in mining workings as well as the development of means serving for the efficiency checking of dust neutralization and coal dust explosion range limitation.