



WYŻSZY URZĄD GÓRNICZY

Materiały na posiedzenie Rady Ochrony Pracy w dniu 6.06.2006 r.

- 1. Bezpieczeństwo i higiena pracy w kopalniach metanowych**
- 2. Stosowanie materiałów wybuchowych w górnictwie w aspekcie zapewnienia bezpieczeństwa pracy i bezpieczeństwa powszechnego**

Katowice maj 2006 r.

„Bezpieczeństwo i higiena pracy w kopalniach metanowych”

1. Wprowadzenie

Podziemne zakłady górnicze, a zwłaszcza kopalnie węgla kamiennego należą do zakładów, w których ryzyko wystąpienia wypadków i niebezpiecznych zdarzeń jest wysokie z uwagi na charakter środowiska pracy. Organy nadzoru górniczego sprawują nadzór i kontrolę nad ruchem zakładów górniczych w szczególności w zakresie bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa pożarowego. Nadzór to nie tylko inspekcje, kontrole, specjalistyczne analizy i zalecenia, ale także współtworzenie prawa i inicjowanie działań prowadzących do rozwiązań będących czynnikiem postępu w obszarze bezpieczeństwa pracy w górnictwie.

2. Kompetencje organów nadzoru górniczego wynikające z obowiązujących przepisów

Do podstawowych kompetencji organów nadzoru górniczego wynikających z obowiązujących przepisów w sferze bezpieczeństwa i higieny pracy w kopalniach eksploatujących pokłady metanowe należą:

- zaliczanie złóż lub ich części do poszczególnych stopni i kategorii zagrożenia metanowego i wyrzutowego,
- zatwierdzanie planu ruchu zakładu górniczego, w którym przedsiębiorca przedstawia między innymi sposoby zwalczania zagrożenia metanowego oraz wyrzutami gazów i skał.

W wyniku kontroli robót organy nadzoru górniczego mogą:

- nakazać usunięcie stwierdzonych nieprawidłowości,
- wstrzymać w całości lub w części ruch zakładu górniczego lub jego urządzeń i nakazać podjęcie niezbędnych środków zapobiegawczych w celu ich usunięcia,
- żądać w uzasadnionych przypadkach sprawdzenia prawidłowości stosowanych lub przewidzianych do zastosowania przez przedsiębiorcę rozwiązań technicznych,

3. Kształtowanie się zagrożenia metanowego oraz wyrzutami gazów i skał w podziemnych zakładach górniczych

Podczas prowadzenia robót górniczych metan i związane z nim zagrożenia są jednym z najbardziej istotnych zagrożeń naturalnych występujących w kopalniach węgla kamiennego.

W 2005 r. eksploatację w pokładach węgla prowadzono w 33 kopalniach. W 24 kopalniach stwierdzono wydzielanie się metanu do powietrza wentylacyjnego, w tym aż w 15 z nich z pokładów o najwyższej, IV kategorii zagrożenia metanowego. Tylko w 4 kopalniach eksploatacja prowadzona była w pokładach niemetanowych.

Wydobycie węgla kamiennego w 2005 r. wyniosło 97,1 mln ton, z tego z pokładów metanowych wydobyto 78,9 mln ton, co stanowi ok.81,2 % ogółu wydobycia.

W 2005 r. z górotworu objętego wpływami eksploatacji wydzielilo się 851,48 mln m³ metanu. (średnio w ciągu minuty wydzielilo się 1623,88 m³ CH₄). Do kopalń o najwyższej metanowości bezwzględnej należą: KWK „Pniówek” w Pawłowicach i KWK „Brzeszcze” w Brzeszczach., w których w ciągu roku wydzielilo się odpowiednio 133,9 i 129,1 mln m³ metanu.

Metan zgromadzony pod dużym ciśnieniem, rosnącym wraz z głębokością zalegania, stwarza również zagrożenie wyrzutami gazów i skał. Wzrost gazoności (metanoności) pokładów przy jednoczesnym obniżeniu się przepuszczalności gazowej węgla, zmniejszeniu jego zwięzłości, a także prowadzenie robót w sąsiedztwie zaburzeń geologicznych przyczynia się do wzrostu tego zagrożenia.

W kopalniach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego zjawisko wyrzutów metanu i skał do tej pory występowało lokalnie i sporadycznie.

Zagrożenie wyrzutami gazów i skał występuje aktualnie w trzech kopalniach węgla kamiennego wchodzących w skład Jastrzębskiej Spółki Węglowej S.A. w Jastrzębiu Zdroju tj.: „Zofiówka”, „Pniówek” i „Jas-Mos”, a także w części złoża soli w KS „Kłodawa” S.A. w Kłodawie.

Obecnie roboty górnicze w pokładach zagrożonych wyrzutami metanu i skał prowadzi się tylko w KWK „Zofiówka” (dziewięć wyrobisk przygotowawczych i cztery ściany).

4. Przyczyny wysokiego stopnia zagrożenia metanowego w polskim górnictwie węgla kamiennego:

4.1 Prowadzenie eksploatacji na coraz większych głębokościach

Wraz ze wzrostem głębokości prowadzenia robót górniczych zwiększa się gazoność pokładów węgla. Corocznie schodzimy z eksploatacją ok. 5-8 m niżej, obecnie średnia głębokość prowadzenia eksploatacji wynosi ok. 670 m.

W 2005 r. do głębokości 500m prowadzono eksploatację 21 ścianami, do 800m – 76 ścianami, a powyżej 800m. – 42 ścianami.

4.2 Wzrost metanoności pokładów węgla wraz z głębokością ich zalegania

Gazoność pokładów węgla jest silnie zróżnicowana. W centralnej i południowej części Górnośląskiego Zagłębia Węglowego jest najwyższa. Złoża karbońskie przykryte są nadkładem warstw trzeciorzędowych i czwartorzędowych o znacznej miąższości. Spowodowało to, że metan pozostał w pokładach węgla znacznie utrudniając bezpieczną eksploatację i stwarzając duże zagrożenie w czasie prowadzenia robót górniczych.

4.3 Prowadzenie eksploatacji poniżej poziomu udostępnienia

Roboty eksploatacyjne w coraz większym zakresie prowadzi się poniżej poziomu udostępnienia (eksploatacja podpoziomowa). Wpływa to na wzrost zagrożeń wentylacyjno – klimatycznych, pożarowych, metanowych i tapaniami.

W 2005 r. na ogólną ilość 33 kopalń węgla kamiennego eksploatację poniżej poziomu udostępnienia prowadzono 65 (47%) ścianami w 25 kopalniach.

Prowadzenie robót eksploatacyjnych poniżej poziomu udostępnienia w większości kopalń wymuszona została brakiem środków finansowych na udostępnianie pokładów węgla wyrobiskami kamiennymi.

Eksploracja podziemna powoduje ograniczoną stabilność prądów powietrza, a tym samym wzrost zagrożenia metanowego oraz pożarowego. Ze względu na brak alternatywnej drogi ucieczkowej z rejonu wentylacyjnego wzrasta ryzyko bezpiecznego wyprowadzenia załogi w przypadku zapalenia się metanu i pożaru.

Dlatego też niezbędne jest zintensyfikowanie robót inwestycyjnych, a w szczególności drażenie i pogłębianie już istniejących szybów oraz budowa nowych poziomów wydobywczych.

4.4 Występowanie na dużych głębokościach niekorzystnego dla bezpieczeństwa efektu dynamicznego wydzielania wolnego metanu występującego pod dużym ciśnieniem skał nadległych

Eksploracja nowych, nieodgazowanych robotami górniczymi rejonów powoduje zjawisko zwiększonej gazodynamiczności, zwłaszcza w rejonach zaburzeń geologicznych, gdzie struktura węgla jest naruszona. Ocena gazonośności w tych rejonach jest trudna do określenia. W kopalniach JSW S.A., w których zagrożenie metanowe i wyrzutami metanu i skał jest największe, ok. 85 % robót górniczych prowadzonych jest w pokładach nieodprężonych i nieodgazowanych. Wykonywane pomiary wykazują maksymalne nasycenie węgla metanem dochodzące do $15 \text{ m}^3/\text{Mg}_{\text{csw}}$.

4.5 Wysoka koncentracja wydobywania i znaczne postępy dobowe ścian

Wysoka koncentracja wydobywania i znaczne postępy dobowe ścian niekorzystnie wpływają na stan zagrożenia metanowego. Wydobywanie w minionym 10 - leciu spadło o około 40 mln ton, (zmniejszyło się 1,4 krotnie). Również ilość ścian zmniejszyła się prawie 3-krotnie (z 507 w 1996 do 139 w ubiegłym roku). Zwiększenie postępu dobowego ścian skutkuje wzrostem wydzielania metanu do środowiska ściany. W okresie minionych 10 lat postęp ścian zwiększył się prawie dwukrotnie.

5. Kształtowanie się wypadkowości zaistniałej na skutek zagrożenia metanowego oraz wyrzutami metanu i skał w podziemnych zakładach górniczych.

W latach 1996- 2005 odnotowano 14 zdarzeń zapalenia metanu w polskich kopalniach węgla kamiennego, w których 8 pracowników uległo wypadkom śmiertelnym, 34 wypadkom ciężkim, a 48 wypadkom lekkim..

Najczęściej występującymi przyczynami zapłonu metanu były:

- iskry tarciove powstałe w wyniku urabiania organem kombajnowym zwięzłych skał spagowych lub stropowych bądź przerostów - 6 zdarzeń,
- pożary endogeniczne - 2 zdarzenia,
- niedozwolone używanie środków zapalnych (palenie tytoniu) - 2 zdarzenia,
- nieprawidłowo wykonywane roboty spawalnicze - 1 zdarzenie,
- nieprawidłowo wykonywane roboty strzałowe -1 zdarzenie,
- iskry tarciove powstałe od uderzenia brył skalnych w trakcie wykonywania zawału mocnych i zwięzłych skał stropowych - 1 zdarzenie,

– iskry mechaniczne od przenośnika zgrzeblowego - 1 zdarzenie,
 Najwyższy poziom zagrożenia wyrzutowego występował w zlikwidowanym Dolnośląskim Zagłębiu Węglowym, gdzie gazem wyrzutowym był dwutlenek węgla. Ogółem w latach 1894-1994 w kopalniach dolnośląskich wystąpiły 1733 wyrzuty węgla i gazu w wyniku, których zginęło 509 górników.
 W kopalniach Górnośląskiego Zagłębia Węglowego zjawisko wyrzutów metanu i skał do tej pory występowało lokalnie i sporadycznie.
 W KWK „Zofiówka” w Jastrzębiu Zdroju w dniu 22 listopada 2005 roku w przodku drażonego chodnika transportowego D-6 w pokładzie 409/4 w partii D na poziomie 900m miał miejsce wyrzut metanu i skał w pokładzie, który dotychczas był uznany za nieskłonny jak i niezagrożony wyrzutami metanu i skał. W wyniku zdarzenia wyrobisko na długości ok. 35m od czoła przodka zostało wypełnione masami skał powyrzutowych o objętości ok. 320m³. Ogółem wydzielono się 16584m³ metanu, przy czym w pierwszej godzinie od chwili wyrzutu - 8053m³. W wyniku zdarzenia trzech pracowników uległo wypadkom śmiertelnym, a pięciu wypadkom lekkim.

6. Podejmowane działania dla ograniczenia zagrożenia metanowego

- 1). Projektowanie robót górniczych w sposób umożliwiający odgazowanie pokładów najbardziej zagrożonych.
- 2). Zastosowanie odmetanowania na szerszą skalę z możliwością gospodarczego wykorzystania metanu.
- 3). Stosowanie nowoczesnych urządzeń monitoringu, w tym metanometrii o pomiarze ciągłym.
- 4). Powołanie prac naukowo-badawczych w zakresie prognozowania i monitoringu zagrożenia metanowego.
- 5). Powołanie nowej Komisji ds. Zagrożenia Metanowego oraz Wyrzutami Gazów i Skał w Podziemnych Zakładach Górniczych dla oceny i analizy zagrożenia metanowego i wyrzutami gazów i skał.
- 6). Systematyczne szkolenie pracowników, osób kierownictwa i dozoru ruchu.
- 7). Wprowadzanie zmian w obowiązujących przepisach uwzględniających nabyte doświadczenia oraz wyniki prac naukowo- badawczych.

7. Wnioski

1. W minionym 10-leciu w wyniku prowadzonej działalności górniczej ilość wydzielonego metanu systematycznie wzrastała pomimo wyraźnego zmniejszenia wydobywania, powodując utrzymywanie się zagrożenia metanowego w kopalniach węgla kamiennego na wysokim poziomie.
2. Przedsiębiorcy powinni podjąć działania zmierzające do uruchomienia w szerszym niż dotychczas zakresie inwestycji w postaci robót udostępniających nowe poziomy wydobywcze.
3. Niezbędna jest realizacja wniosków Komisji powoływanych przez Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego po katastrofach górniczych związanych z zagrożeniem metanowym i wyrzutowym w szczególności skierowanych do

zaplecza naukowo-badawczego, dotyczących podjęcia określonych prac badawczych oraz do Centralnej Stacji Ratownictwa Górniczego dotyczących wyposażenia w nowoczesny sprzęt ratowniczy.

4. W dalszym ciągu należy dążyć do udoskonalania dotychczas stosowanych metod prognozowania i zwalczania zagrożenia metanowego, a także wyznaczać nowe kierunki działań w tym zakresie.

„Stosowanie materiałów wybuchowych w górnictwie w aspekcie zapewnienia bezpieczeństwa pracy i bezpieczeństwa powszechnego”

1. Wstęp

Prezes Wyższego Urzędu Górniczego oraz dyrektorzy 11 okręgowych urzędów górniczych i dyrektor specjalistycznego urzędu górniczego sprawują nadzór i kontrolę nad ruchem zakładów górniczych.

W roku 2005 nadzór sprawowany był nad:

- 57 zakładami górniczymi podziemnymi, w tym:
 - 33 kopalniami węgla kamiennego,
- 4041 zakładami górniczymi odkrywkowymi, w tym:
 - 103 wydobywającymi kopaliny podstawowe,
 - 3938 wydobywającymi kopaliny pospolite.
- 60 zakładami górniczymi wydobywającymi kopaliny otworami wiertniczymi.
- 354 zakładami wykonywującymi prace geologiczne.

2. Zakres stosowania materiałów wybuchowych w zakładach górniczych

Podstawowe definicje:

- **materiał wybuchowy** – substancja chemiczna zdolna do reakcji chemicznej z wytworzeniem gazu o takiej temperaturze i ciśnieniu i z taką szybkością, że może powodować zniszczenie w otaczającym środowisku, a także przedmioty wypełnione materiałem wybuchowym.
- **środki strzałowe** – materiały wybuchowe, w tym przedmioty nimi wypełnione, stosowane w zakładach górniczych .
- **sprzęt strzałowy** - przyrządy, przybory oraz urządzenia służące do bezpiecznego stosowania środków strzałowych, stosowane w zakładach górniczych.

W roku 2005 środki strzałowe stosowane były w:

- 142 odkrywkowych zakładach górniczych,
- 44 podziemnych zakładach górniczych,
- górnictwie otworowym, gdzie specjalistyczne roboty strzałowe wykonywały trzy przedsiębiorstwa specjalistyczne.

Według danych uzyskanych od producentów materiałów wybuchowych zużycie środków strzałowych w zakładach górniczych w roku 2005 stanowiło ok. 99% całkowitego zużycia materiałów wybuchowych dla celów cywilnych.

W zakładach górniczych środki strzałowe stosowane były do wykonywania następujących robót strzałowych:

- strzelań urabiających,
- strzelań specjalistycznych,
- strzelań pomocniczych.

Środki strzałowe przede wszystkim wykorzystuje się do urabiania skał, wykonuje się również strzelania specjalistyczne, w tym do zwalczania zagrożeń naturalnych takich jak zagrożenia tąpnięciami i zagrożenia wyrzutami gazów i skał.

Dla zwalczania zagrożenia tapaniami wykonywane były strzelania w kopalniach węgla kamiennego oraz strzelania grupowe w wyrobiskach eksploatacyjnych zakładów górniczych KGHM POLSKA MIEDŹ S.A.

Strzelania pomocnicze wykonywane są w ramach stosowanych technologii robót górniczych (np. rozstrzeliwanie nadgabarytów, strzelanie w łatach przystropowych, obierki spągu itp.).

3. Przepisy regulujące stosowanie materiałów wybuchowych w zakładach górniczych

Podstawowymi aktami prawnymi regulującymi nabywanie, przechowywanie i używanie materiałów wybuchowych (środków strzałowych) w zakładach górniczych są:

- Ustawa z dnia 21 czerwca 2002r. o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego (Dz.U. Nr 117, poz. 1007 z późn. zm.),
- Ustawa z dnia 4 lutego 1994r. Prawo geologiczne i górnicze (Dz.U. z 2005r. Nr 228, poz. 1947).
- Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r. o systemie oceny zgodności (Dz.U. Nr 166, poz. 1360 z późn. zm.).
- Akty wykonawcze do ww. ustaw.

Ustawa z dnia 21 czerwca 2002r. o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego wprowadziła do polskiego porządku prawnego dyrektywę 93/15/EWG z dnia 5 kwietnia 1993r. dla zharmonizowania postanowień wprowadzenia do obrotu i kontroli materiałów wybuchowych przeznaczonych do celów cywilnych.

Zgodnie z ustawą o materiałach wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego:

- materiały wybuchowe mogą być wprowadzane do obrotu, jeżeli spełniają zasadnicze wymagania i są oznakowane CE oraz posiadają nadany numer identyfikacyjny,
- oceny zgodności materiałów wybuchowych z zasadniczymi wymaganiami dokonuje jednostka notyfikowana krajowa (GIG KD „Barbara”) lub zagraniczna,
- numer identyfikacyjny materiałom wybuchowym nadaje Prezes Wyższego Urzędu Górniczego,
- przedsiębiorcy górniczy mogą nabywać i przechowywać materiały wybuchowe w oparciu o decyzję właściwego dyrektora okręgowego urzędu górniczego,
- przemieszczanie materiałów wybuchowych dozwolone jest po uzyskaniu zgody ministra właściwego ds. gospodarki,
- nabywanie materiałów wybuchowych dozwolone jest od przedsiębiorcy posiadającego koncesję na obrót materiałami wybuchowymi.

Zasady i warunki przechowywania materiałów wybuchowych w zakładach górniczych określa rozporządzenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej z dnia 1 kwietnia 2003r. w sprawie przechowywania i używania środków strzałowych i sprzętu strzałowego w zakładach górniczych.

Zasady i warunki używania materiałów wybuchowych w zakładach górniczych określa cyt. rozporządzenie oraz rozporządzenia Ministra Gospodarki w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego

zabezpieczenia przeciwpożarowego w poszczególnych rodzajach zakładów górniczych.

Warunki szczegółowe dla poszczególnych materiałów wybuchowych określone są w świadectwach nadania numeru identyfikacyjnego.

Przedsiębiorcy mogą używać materiałów wybuchowych po uzyskaniu pozwolenia od dyrektora właściwego okręgowego urzędu górniczego.

Prezes Wyższego Urzędu Górniczego oraz dyrektorzy okręgowych urzędów górniczych posiadają kompetencje wynikające z ww. ustaw w następujących sprawach:

- zatwierdzania planu ruchu zakładu górniczego,
- nadawania numeru identyfikacyjnego wszystkim materiałom wybuchowym,
- prowadzenia rejestru materiałów wybuchowych,
- wydawania pozwoleń na nabywanie i przechowywanie materiałów wybuchowych,
- wydawania pozwoleń na używanie materiałów wybuchowych,
- wydawania zezwoleń na używanie sprzętu strzałowego,
- dopuszczania sprzętu strzałowego do stosowania w zakładach górniczych,
- sprawowania funkcji wyspecjalizowanego organu nadzoru rynku, w tym także w zakresie materiałów wybuchowych przeznaczonych do użytku cywilnego.

4. Zagrożenia związane ze stosowaniem materiałów wybuchowych.

Zagrożenia związane ze stosowaniem materiałów wybuchowych wynikają z ich właściwości, a zagrożenie to jest spotęgowane w wyniku stosowania ich w zakładach górniczych, gdzie występują zagrożenia naturalne takie jak wybuchem pyłu węglowego, metanowe, tąpnięciami, wyrzutami gazów i skał czy zagrożenie wodne.

Zagrożenie wynikające z właściwości materiałów wybuchowych występuje w przypadku niezamierzonej ich detonacji, której towarzyszy: wysoka temperatura, wysoki przyrost ciśnienia oraz wydzielenie się dużej ilości toksycznych gazów. Do takiej niezamierzonej detonacji może dojść w wyniku:

- nieodpowiedniej obsługi,
- występowania niekontrolowanego przepływu energii elektrycznej, który może spowodować detonację zapalnika elektrycznego,
- nieodpowiednich warunków przechowywania lub używania materiałów wybuchowych.

W przeszłości stosowanie środków strzałowych było przyczyną szeregu katastrof związanych z:

- wybuchem pyłu węglowego,
- zapaleniem i wybuchem metanu,
- wyrzutem gazów i skał,
- tąpnięciem.

5. Działania organów nadzoru górniczego w zakresie zapewnienia bezpieczeństwa pracy w związku ze stosowaniem materiałów wybuchowych w zakładach górniczych.

W zakresie zapewnienia bezpieczeństwa pracy organy nadzoru górniczego podejmowały następujące działania:

- administracyjne, związane z kompetencjami organów zapewniające możliwość sprawowania nadzoru nad gospodarką środkami strzałowymi, weryfikacją osób mających dostęp do środków strzałowych w zakładach górniczych,
- inspekcyjne, związane z kontrolą składów materiałów wybuchowych oraz miejsc wykonywania robót strzałowych, w tym kontrolą osób mających dostęp do środków strzałowych oraz osób kierownictwa i dozoru ruchu sprawujących nadzór nad robotami strzałowymi,
- inspirujące wprowadzanie bardziej bezpiecznych emulsyjnych materiałów wybuchowych i zapalników nieelektrycznych,
- profilaktyczne polegające na wdrażaniu wniosków wynikających z badań okoliczności i przyczyn wypadków zaistniałych w związku ze stosowaniem środków strzałowych w zakładach górniczych.

6. Działania organów nadzoru górniczego dla zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego.

W zakresie zapewnienia bezpieczeństwa powszechnego organy nadzoru górniczego podejmowały następujące działania:

- dopuszczono do stosowania w zakładach górniczych systemy wytwarzające materiały wybuchowe w otworach strzałowych, z substancji nie będących osobno materiałami wybuchowymi; zmniejszając tym samym ilość materiałów wybuchowych transportowanych po drogach publicznych,
- poddawano bieżącej weryfikacji dokumentację strzałową, szczególnie w odkrywkowych zakładach górniczych w aspekcie bezpiecznego wykonywania robót strzałowych w stosunku do środowiska oraz obiektów będących w pobliżu wykonywanych robót strzałowych.
- kontynuowano działania organizacyjne podjęte dla ograniczenia przenikania środków strzałowych w ręce osób niepowołanych,
- kontynuowano współpracę z Centralnym Biurem Śledczym polegającą na wymianie informacji w zakresie przenikania środków strzałowych w ręce osób niepowołanych,
- prowadzono współpracę z organem monitorującym system kontroli wyrobów wprowadzonych do obrotu tj. Urzędem Ochrony Konkurencji i Konsumentów.

Podsumowanie

1. Celowym byłoby scedowanie wszystkich uprawnień w zakresie nabywania, przechowywania i używania materiałów wybuchowych do użytku cywilnego w kraju w ręce organu nadzorującego największy rynek użytkowników tych materiałów tj. Prezesa Wyższego Urzędu Górniczego. Podobne rozwiązanie stosowane jest w szeregu państw będących członkami Unii Europejskiej (Niemcy, Czechy, Słowacja).
2. Przedsiębiorcy powinni podjąć działania mające na celu stosowanie w szerszym zakresie:
 - a) bezpiecznych materiałów wybuchowych, tj. MW emulsyjnych,
 - b) mechanizacji procesów wytwarzania i ładowania bezpiecznych MW wytwarzanych w miejscu prowadzenia robót strzałowych oraz bezpiecznych technologii ich inicjacji.
3. Jednostki naukowe powinny podjąć prace badawcze w zakresie skuteczniejszego wykorzystywania techniki strzelniczej do zwalczania zagrożenia tapaniami oraz wyrzutami gazów i skał w górnictwie podziemnym.