

Zbigniew SUCHODOLSKI

#### ZGADNIENIE KIEROWANIA STROPEM W POKŁADACH ZAGROŻONYCH WYRZUTAMI GAZÓW I SKAŁ

**Streszczenie.** Została wysunięta hipoteza, że system ścienowy w pokładach nieodprężonych z pełnym zaważem warstw stropowych jest w warunkach występującego zagrożenia wyrzutowego bezpieczniejszy niż stosowanie podsadzki suchej. Hipoteza ta powstała w oparciu o badania przeprowadzone w pokładach zaliczanych do II kategorii zagrożenia wyrzutami. Prawdopodobnie można ją również rozszerzyć na pokłady posiadające większe zagrożenia wyrzutami - występujące w III i IV kategorii zagrożenia.

Przy ścienowym systemie wybierania pokładów zagrożonych wyrzutami gazów i skał i stosowanym zawale stropu, zasadniczą rolę odgrywają następujące czynniki:

- wielkość ciśnienia eksploatacyjnego wywieranego na pokład,
- położenie strefy maksymalnych naprężeń w pokładzie w stosunku do frontu ścienowego,
- skuteczność odprężania skał stropowych wpływające na efekt zaważu,
- rytmiczność postępu frontu ścienowego oraz szczelność podsadzania wybranej przestrzeni.

Odprężenie w przyociosowym pasie pokładu ma istotne znaczenie w zmniejszeniu ciśnienia eksploatacyjnego na pokład i wpływa na zwiększenie odgazowania węgla oraz zmniejszenie ciśnienia gazu. Technologiczny proces wybierania pokładu musi być tak dobrany, aby częstotliwość i regularność wywoływania zaważu oraz cykliczność postępu ściany nie spowodowały gwałtownego odgazowania pokładu i aby - odgazowanie to przebiegało wolno i rytmicznie.

Przy ścienowym systemie wybierania pokładów zagrożonych wyrzutami gazów i skał i stosowanej podsadzce, wpływ ciśnienia eksploatacyjnego na odgazowanie przyociosowego pasa pokładu odgrywa mniejszą rolę, zaś odprężenie pokładu i skał stropowych występuje tylko w znikomym stopniu.

W pokładach o średnim zagrożeniu wyrzutami gazów i skał (II kategoria), zastosowano nową metodę badania zachowania się gazu w pokładzie przy przechodzeniu z podsadzki suchej na pełny zaważ skał stropowych. Metoda ta polega na pomiarze dwóch parametrów, tj. ciśnienia gazu w coraz dłuższych otworach badawczych (2 m, 3 m i 5 m) i wypływu gazu z tych otworów, wykonywanych w ścianie pokładu. Pomiarzy prowadzono za pomocą aparatu (sondy), przystosowanego do zamykania i uszczelnienia określonej długości odcinka

otworu badawczego w miarę jego przedłużenia (pogłębiania) oraz przy użyciu gazomierza w przypadku pomiaru wypływu gazu. Pomiar rozpoczynano od głębokości otworu 2 m, następnie przedłużano otwór do 3 m i 5 m i wykonywano kolejne pomiary. Za każdym razem uszczelniony odcinek otworu miał tę samą długość (objętość), wynoszącą około 0,5 m.

Wyniki badań zestawiono i na ich podstawie opracowywano wnioski z poszczególnych serii badań.

Wyniki tych badań i wypływające z nich wnioski można streścić w sposób następujący:

- a) opracowana i zastosowana metoda badania zachowania się gazu w pokładzie daje możliwość badania i śledzenia zmian zagrożenia wyrzutem przy wprowadzeniu eksploatacji z zawałem stropu zamiast podsadzki suchej,
- b) podczas wprowadzania i po wprowadzeniu zawału stropu wystąpiła pewna tendencja do obniżania i wyrównywania maksymalnych i minimalnych ciśnień gazu w otworach badawczych w porównaniu do zachowania się gazu przy stosowaniu podsadzki suchej. Wypływy gazu wzrastają po wprowadzeniu zawału stropu, jednak również wykazują tendencje do wyrównywania wielkości wpływów wzdłuż ściany,
- c) wystąpienie zaburzenia w pokładzie powoduje zbliżenie maksymalnych ciśnień i wpływów gazu do czoła ściany i tym samym wzrost zagrożenia wyrzutem. Przy stosowaniu zawału stropu można mimo tego stworzyć w miarę bezpieczne warunki pracy, biorąc pod uwagę korzystne z punktu widzenia zwalczania zagrożenia wyrzutem pewne elementy eksploatacji z zawałem stropu. Należą do nich:
  - ciśnienie na pokład, odprężanie i równomierne odgazowywanie calizny, postęp i rytmiczność eksploatacji.

W pokładach o najwyższym zagrożeniu wyrzutami gazów i skał (IV kategoria) wprowadzono do badań zachowanie się gazu w caliznie, w przypadkach eksploatacji z podsadzką i zawałem stropu, bardziej dokładną metodę w porównaniu do metody badawczej dla pokładów o średnim zagrożeniu wyrzutami, (II kategoria). Otwory badawcze przedłużono do 6 metrów, zastosowano 3 a nie 2 parametry (wskaźniki) zagrożenia wyrzutem i prowadzono pomiary tych parametrów po każdym przedłużeniu otworu badawczego o 1 m, zaczynając od otworu badawczego 2-metrowego.

Stosowano parametry:

- ciśnienia gazu w otworach badawczych, k P a,
- desorpcje gazu ze zwiercin węglowych,  $\text{cm}^3/\text{g}$ , przy użyciu desorbometru izobarycznego,
- wypływu gazu z otworów badawczych, l/min, posługując się tzw. wypływomierzem mieszkowym.

Wyniki badań poddano analizie stochastycznej. Wnioski z tych badań są następujące:

a) Stwierdzono pełną przydatność metody stochastycznej do przeprowadzenia analizy porównawczej pod względem zagrożenia wyrzutami między eksploatacją z zawałem stropu a podsadzką suchą, pneumatyczną w pokładach zaliczonych do IV kategorii tego zagrożenia.

b) W przypadku eksploatacji z zawałem stropu występuje brak korelacyjnej zależności między ciśnieniem gazu w otworach badawczych a desorpcją gazu w przyczółowym pasie ściany (2 m). Wskazywałoby to na duże zmiany strukturalne w tym pasie pod działaniem ciśnienia eksploatacyjnego, odprężanie i odgazowywanie tego pasa. Najwyższy współczynnik korelacji między tymi parametrami ( $r = 0,9218$ ) stwierdzono w dalszej odległości od ściany (3-4 m). Prawdopodobnie w tej odległości wpływ ciśnienia eksploatacyjnego na zmiany strukturalne pokładu jest o wiele mniejszy niż w przyczółowym pasie ściany.

c) Druga z badanych korelacyjnych zależności między desorpcją a wpływem gazu nie wskazuje na tak duże zmiany strukturalne w pokładzie pod działaniem ciśnienia eksploatacyjnego, jak to sugeruje wniosek sformułowany powyżej w pkt. b. Z badań tej zależności wynika natomiast, że istnieje pewne pokrewieństwo między desorpcją i wpływem gazu, rozpatrując te parametry jako wskaźniki zagrożenia wyrzutem.

d) W przypadku eksploatacji z podsadzką, badania korelacyjnych zależności między ciśnieniem a desorpcją gazu oraz desorpcją i wpływem gazu prowadzą do wniosku o hamującym wpływie tzw. bariery ciśnień na odprężenie i odgazowanie przyczółowego pasa ściany. Z tego względu eksploatacja z podsadzką nie może być tak bezpieczna jak eksploatacja z zawałem stropu, stwarzająca korzystne warunki dla zmniejszenia zagrożenia wyrzutem nie tylko w pokładach zaliczonych do niższej, tj. II, ale też do wyższych kategorii, tj. III i IV tego zagrożenia.

e) Wniosek powyższy, a tym samym potwierdzenie hipotezy autora wysuniętej w jego poprzednich pracach, wynikają również z oceny stopnia zagrożenia wyrzutem opartego na parametrze desorpcji gazu z węgla. Parametr ten spełnia w sposób wyraźny i jednoznaczny warunek porównywalności zbiorów i charakteryzuje stan naprężeń w pokładzie przy zawale i podsadzce. W przypadku podsadzki parametr ten jest zdecydowanie wyższy niż zawału, w całej objętej badaniami strefie pokładu, tj. od ozoła ściany do głębokości 6 m.

f) Mając na uwadze pozostałe, dwie wielkości (parametry), tj. ciśnienie i wpływ gazu, interpretacja wyników badań nie jest tak jednoznaczna jak odnośnie desorpcji gazu. Dlatego konieczne jest kontynuowanie i prowadzenie badań nad ostatecznym potwierdzeniem hipotezy autora i z zagadnieniem wpływu sposobu kierowania stropem na zagrożenie wyrzutami.



W zakończeniu należy podkreślić, że wprowadzenie eksploatacji z zaważeniem stropu w pokładach zaliczonych do II kategorii zagrożenia wyrzutami nie powinno już budzić wątpliwości. Również w pokładach zaliczonych do IV tj. najwyższej kategorii zagrożenia wyrzutami badania wskazują na możliwość zastosowania eksploatacji z zaważeniem stropu. Należałoby jednak znaleźć potwierdzenie tego wniosku kontynuując badania nad tym zagadnieniem zwłaszcza w pokładach nieodprężonych (niechronionych), a zaliczonych do IV kategorii zagrożenia wyrzutami gazów i skał.

#### ВОПРОСЫ УПРАВЛЕНИЯ КРОВЛЕЙ В ПЛАСТАХ ОПАСНЫХ ПО ВЫБРОСАМ ГАЗОВ И ПОРОД

##### Резюме

Выдвинута гипотеза, что система выемки лавами в пластах без отжимающей реакции пород с полным обрушением слоев кровли является в условиях выступающей опасности выбросов более безопасной чем применение сухой закладки. Эта возникла на базе исследований, проведенных в пластах отнесенных к II категории опасности по выбросам. Вероятно можно ее распространить на пласты, имеющие большую опасность по выбросам - выступающие в III и IV категориях опасности.

#### LA QUESTION DE CONTRÔLE DU TOIT DANS LES COUCHES MENACÉES PAR LES EXPLOSIONS DE GAZ ET DE ROCHES

##### Résumé

On a formulé l'hypothèse suivante: le système de taille dans les couches non détendues dont les planches au toit sont foudroyées entièrement est plus sûr dans les conditions de menace des explosions que l'application de remblai coulé. Cette hypothèse a été formulée à partir des études effectuées dans les couches classées dans la 2<sup>e</sup> catégorie de la menace des explosions. Probablement on peut l'élargir aussi sur les couches où les menaces d'explosions sont plus grandes, classées dans la 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> catégorie de menace.