

Adam MIREK, Dariusz KATAN
Wyższy Urząd Górniczy w Katowicach

Metody odmetanowania stosowane w polskich kopalniach węgla kamiennego

Słowa kluczowe

Górnictwo podziemne, zagrożenia naturalne, metan, profilaktyka

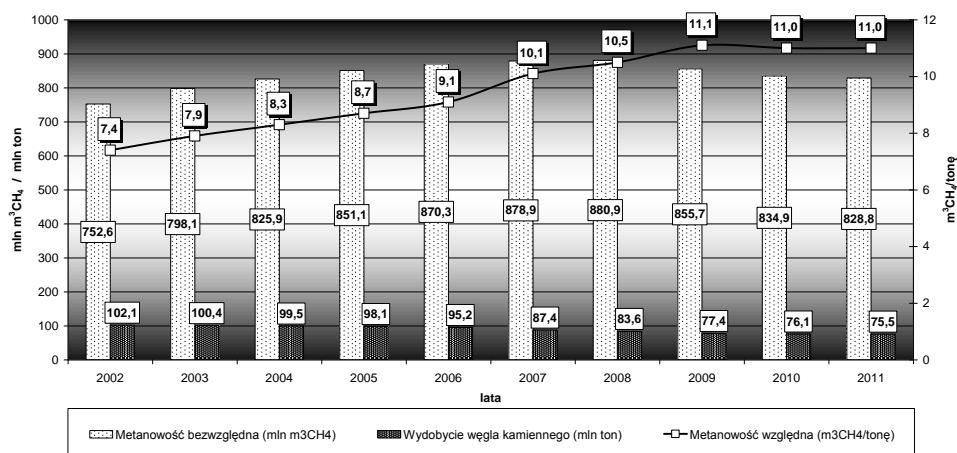
Streszczenie

W artykule, na tle stanu kształtowania się zagrożenia metanowego w 2011 roku w polskich kopalniach węgla kamiennego, przedstawiono podstawowe sposoby ujmowania metanu w wyrobiskach dołowych, koncentrując się głównie na stosowaniu tej profilaktyki dla zagrożonych rejonów eksploatacyjnych. Omówiono także (ogólnie) sposób ujmowania metanu ze ścian przewietrzanych wzdłuż calizny węglowej (tzw. systemem na „U”) oraz z odprowadzeniem powietrza wzdłuż zrobów (tzw. systemem na „Y”), przy wykorzystaniu danych zawartych w literaturze fachowej oraz w publikacjach autorów specjalizujących się w problematyce odmetanowania, a także doświadczeń i obserwacji własnych autorów niniejszego artykułu. W podsumowaniu artykułu przedstawiono wnioski wynikające z dokonanych analiz.

1. Wprowadzenie

Obserwowany w ostatnich latach wzrost zagrożenia metanowego - jednego z najpoważniejszych zagrożeń naturalnych towarzyszących wydobywaniu węgla kamiennego - związany jest przede wszystkim z prowadzeniem eksploatacji na coraz większych głębokościach oraz z postępującą koncentracją wydobywania. Powyższy fakt potwierdzają, sporządzane przez Wyższy Urząd Górniczy, coroczne raporty o stanie zagrożenia metanowego i wyrzutowego w górnictwie polskim (Mirek, Respondek 2012). W roku 2011 spośród 31 czynnych zakładów górniczych, tylko 7 prowadziło eksploatację wyłącznie pokładów niemetanowych, natomiast trzy - pokładów zaliczonych do I kategorii zagrożenia metanowego, przy czym nie stwierdzano w tych kopalniach metanu w powietrzu wentylacyjnym. Z pozostałych 21 kopalń, aż 16 eksploatację prowadziło w pokładach zaliczonych do IV (najwyższej) kategorii zagrożenia metanowego. W roku 2011 wydobywanie węgla kamiennego osiągnęło wielkość około 75 mln ton, z czego około 55 mln ton (czyli prawie 73 %) pochodziło z pokładów metanowych. Z górotworu objętego wpływami eksploatacji w przeciągu roku wydzielilo się około 829 mln m³ metanu (metanowość bezwzględna), co w przeliczeniu na tonę wydobytego węgla (uwzględniając całość wydobywania), daje wielkość około 11 m³. Wskaźnik

ten (metanowość względna) od kilku już lat utrzymuje się na zbliżonym poziomie, pomimo wyraźnego w tym czasie spadku wydobycia węgla (rys. 1.1).



Rys. 1.1. Kształtowanie się metanowości bezwzględnej, względnej oraz wydobycia w latach 2002-2011
Fig. 1.1. Characteristic of absolute and specific methane emission as well as coal output during 2002-2011

Dobór, już na etapie projektowania robót górniczych, odpowiedniej profilaktyki zagrożenia metanowego posiada dla przedsiębiorców kluczowe znaczenie, gdyż popełnione w tym zakresie błędy, szczególnie przy niedoszacowaniu skali zagrożenia, prowadzić mogą do znacznego pogorszenia bezpieczeństwa załogi i ruchu zakładu górniczego, a w dalszej konsekwencji, także do braku oczekiwanych rezultatów ekonomicznych. Oprócz uwzględnienia wyników prognozy zagrożenia metanowego, sporządzonej przez jednostkę naukowo-badawczą - rzeczoznawcę ds. ruchu zakładu górniczego, bardzo istotnym elementem w doborze profilaktyki zagrożenia metanowego jest doświadczenie uzyskane przez służby wentylacyjne kopalń podczas wcześniejszej eksploatacji w konkretnym pokładzie i rejonie.

W szerokim katalogu środków służących do zwalczania zagrożenia metanowego w trakcie prowadzenia robót górniczych, oprócz sposobów wentylacyjnych oraz zastosowania pomocniczych urządzeń wentylacyjnych, należy uwzględnić także odmetanowanie górotworu. Pierwsze w polskim górnictwie próby tzw. wymuszonego ujęcia metanu sięgają początku lat 50. ubiegłego wieku. Od tamtej pory proces ten ulegał ciągłemu doskonaleniu i można dziś stwierdzić, że taka profilaktyka osiągnęła bardzo wysoki, nie odstający od światowego, poziom.

2. Odmetanowanie w roku 2011

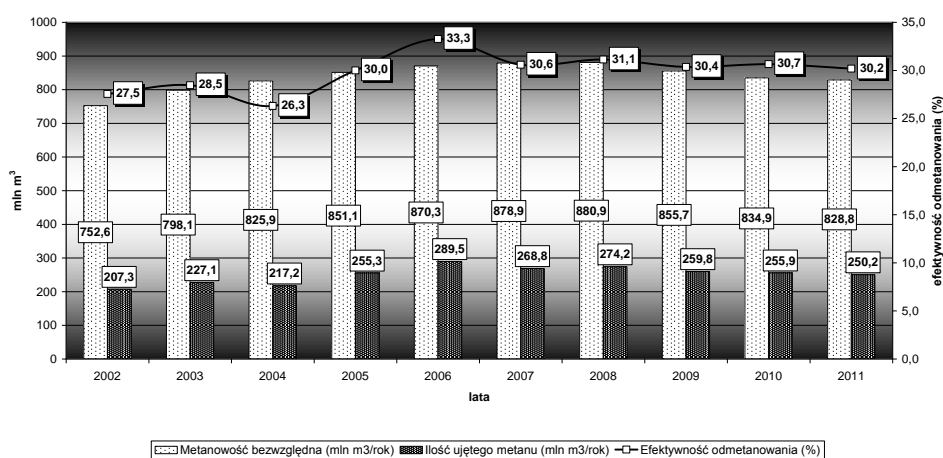
W roku 2011 ilość metanu ujętego odmetanowaniem wyniosła około 250 mln m³ (Mirek, Respondek 2012). Efektywność odmetanowania, tzn. stosunek metanowości bezwzględnej do ilości ujętego gazu, osiągnęła wielkość około 30,2 % - przy uwzględnieniu wszystkich zakładów górniczych. Gdyby jednak wziąć pod uwagę tylko kopalnie (ruchy), w których prowadzono odmetanowanie, to wskaźnik ten przyjmuje wartość około 31,6 %. W roku 2011 odmetanowanie stosowano w 18 kopalniach za pomocą 16 powierzchniowych i 6 dołowych

stacji odmetanowania. Zgodnie z przyjętym podziałem miejsc, w jakich prowadzone było odmetanowanie, w roku tym ujęto:

- z rejonów wyrobisk eksploatacyjnych - 125,07 mln m³ CH₄ (około 50,0 %),
- ze zrobów (zza tam izolacyjnych) - 119,01 mln m³ CH₄ (około 47,6 %),
- z wyrobisk korytarzowych - 6,12 mln m³ CH₄ (około 2,4 %).

Spośród 172 ścian prowadzących eksploatację w pokładach metanowych, odmetanowanie prowadzono w 71 (około 41,3 %).

Na rysunku 2.1. przedstawiono kształtowanie się odmetanowania w polskim górnictwie w minionym 10-leciu.



Rys. 2.1. Kształtowanie się metanowości bezwzględnej, ujętego metanu oraz efektywności odmetanowania w latach 2002-2011

Fig. 2.1. Development of absolute methane emission, methane drainage and efficiency of demethanation during 2002-2011

3. Konieczność prowadzenia odmetanowania

Zgodnie z obowiązującymi przepisami (Mirek, Respondek, Katan 2012), odmetanowanie górotworu należy stosować w zakładach górniczych eksploatujących pokłady zaliczone do IV kategorii zagrożenia metanowego, za wyjątkiem przypadków uzasadnionych wynikami analizy stanu warunków wentylacyjno-metanowych i prognozą metanowości. Odmetanowanie należy także stosować przy prowadzeniu ścian zawałowych w pokładach zaliczonych do III stopnia zagrożenia tapaniami i równocześnie do III lub IV kategorii zagrożenia metanowego. Zaliczenie pokładu do najwyższej kategorii zagrożenia metanowego nie zawsze odzwierciedla rzeczywisty poziom tego zagrożenia. Bardzo często także odmetanowanie prowadzone jest w pokładach zaliczonych już do III kategorii zagrożenia metanowego - w roku 2011 w 16 ścianach wydobywczych - w wyniku uwzględnienia doświadczeń uzyskanych przez służby wentylacyjne kopalń. Przykładem właściwego podejścia do profilaktyki metanowej może być KW S.A. O/KWK „Jankowice”, gdzie III kategoria zagrożenia metanowego jest najwyższą w tym zakładzie, natomiast w roku 2011 odmetanowaniem ujęto w tej kopalni ponad

A. MIREK, D. KATAN – Metody odmetanowania stosowane w polskich kopalniach..

6,8 mln m³ metanu, uzyskując średnią efektywność odmetanowania ponad 33 % (Mirek, Respondek 2012).

Podstawą podjęcia decyzji o zastosowaniu odmetanowania jest prognoza metanowości bezwzględnej, sporządzana dla konkretnej parceli ściany. W kolejnym etapie, przy wykorzystaniu wyników tej prognozy, opracowywany jest projekt techniczny odmetanowania, który zawiera m.in.:

- obliczenie ilości gazu do ujęcia robotami odmetanowania,
- obliczenie ilości otworów metanowych do warstw stropowych i spągowych,
- określenie niezbędnej ilości zbiorów otworów metanowych i ich wzajemnej odległości,
- wyznaczenie parametrów otworów metanowych do warstw stropowych i spągowych,
- obliczenie przepustowości rurociągów,
- opracowaną technologię wiercenia otworów metanowych.

Odmetanowanie stanowi dodatkową, niezależną od wyrobisk górniczych, hermetycznie zamkniętą oraz izolowaną od powietrza kopalnianego, sieć przewodów złożonych z rurociągów i otworów odmetanowania. Najskuteczniejszą metodą odmetanowania jest drenaż tego gazu z górotworu i otamowanych zrobów oraz odprowadzenie go osobnymi rurociągami na powierzchnię lub do grupowych prądów zużytego powietrza. Technika odmetanowania polega na:

- wykonaniu specjalnych wyrobisk izolowanych szczelnie od innych (czynnych); wyrobiskami tymi są najczęściej otwory wiertnicze, lecz mogą być nimi również izolowane chodniki lub szczelnie otamowane stare zroby,
- wykonaniu, połączonej szczelnie z otworami, sieci rurociągów dołowych do transportu gazu oraz stacji pomp ssących,
- wytworzeniu w całym układzie depresji wymuszającej przepływ metanu z górotworu oraz odtransportowanie go rurociągami - najczęściej na powierzchnię (Kozłowski, Grębski 1982).

Należy podkreślić, że zasadniczy wpływ na uzyskanie maksymalnej efektywności odmetanowania ma prawidłowy dobór parametrów otworów metanowych, takich jak kąty pionowe i poziome oraz ich długość. Kolejnym kluczowym elementem jest dyspozycyjność sieci rurociągów - ich średnice oraz długość trasy transportu gazu od miejsca jego ujęcia do stacji odmetanowania.

4. Odmetanowanie wyrobisk eksploatacyjnych

Prowadzenie skutecznego odmetanowania górotworu jest procesem złożonym, wymagającym dużego doświadczenia i wiedzy zarówno górniczej, jak też z zakresu fizyki w tym podstawowych praw gazowych.

Uwzględniając założenia projektu odmetanowania można podjąć próby wyprzedzającego ujęcia metanu już na etapie wykonywania wyrobisk przygotowawczych, przed rozpoczęciem eksploatacji węgla, w górotworze o nienaruszonej, pierwotnej metanowości i nienaruszonej strukturze, w którym przepuszczalność warstw wynika z warunków geologicznych, głównie z głębokości zalegania złoże oraz wielkości i charakteru zaburzeń tektonicznych. Odmetanowanie taką metodą ma na celu:

- obniżenie metanonośności udostępnianej części złoże i zmniejszenie zagrożenia metanowego w czasie jej przyszłej eksploatacji,
- zmniejszenie metanowości czynnych przodków i stworzenie w nich bezpiecznych warunków pracy.

Podkreślić należy, iż metan z węgla nienaruszonego robotami górniczymi, wskutek jego nieznacznej przepuszczalności gazowej, uwalnia się w niewielkich ilościach, co jest związane z malejącą przepuszczalnością węgla wraz z głębokością jego zalegania, a tym samym ze wzrostem ciśnienia. Tym samym odmetanowanie wstępne zwykle nie przynosi znaczących efektów.

Z uwagi jednak na istotę zagadnienia, problematyką odmetanowania wyprzedzającego zainteresowani są przedsiębiorcy planujący eksploatację złóż o wysokiej metanonośności, uwzględniając zarówno odmetanowanie z wyrobisk dołowych, jak i możliwość prowadzenia tego procesu przy pomocy specjalistycznych wierceń wykonywanych z powierzchni.

Prowadzenie robót odmetanowania w drażonych wyrobiskach przyścianowych, pomimo niewielkiej efektywności ujęcia gazu, jest jednak bezwzględnie wskazane z uwagi na możliwość przygotowania całej instalacji, łącznie z próbami szczelności i ruchowymi, jeszcze przed uruchomieniem eksploatacji. Proces wykonania jednego zbioru otworów, w zależności od ich liczby, obejmuje okres kilku dni. Odpowiednie wyprzedzenie zbiorów względem frontu ścianowego pozwala na uniknięcie pośpiechu przy wykonywaniu prac, a tym samym wpływa na precyzyjność wierceń i dotrzymanie ustalonych w projekcie parametrów otworów.

W trakcie ruchu ściany prowadzone jest odmetanowanie eksploatacyjne. Metan ujmowany jest z górotworu, w którym naturalna równowaga złoża została naruszona, a sam proces odmetanowania prowadzony jest w skałach o zmiennym w czasie stanie naprężeń. Odmetanowanie warstw stropowych i spągowych rozpoczyna się po uzyskaniu pierwszego zawału skał stropowych w zrobach i obejmuje coraz większy ich obszar - dzięki powiększaniu się strefy odprężonej. W miarę przesuwania się czoła ściany następuje osiadanie skał i ponowne ich uszczelnienie, wskutek czego intensywność odmetanowania maleje. Odmetanowanie prowadzone tym sposobem może być skuteczne, jeżeli:

- będzie istniała możliwość aktywnego oddziaływania depresją wytworzoną urządzeniami odmetanowania na strefę odprężoną za czołem ściany,
- depresja ta oddziaływać będzie w tym samym kierunku co depresja wentylatora głównego przewietrzania,
- otwory metanowe wykonane będą w strefie odprężonej i nie będą miały połączeń, przez szczeliny, ze strefą zawału bezpośredniego, co pozwala utrzymać w nich wysoką depresję.

Korzystne warunki dla prowadzenia odmetanowania w otoczeniu eksploatacji występują przy prowadzeniu eksploatacji parceli pokładu zgodnie z kierunkiem jego upadu, natomiast jednym z istotnych czynników, wpływających na efektywność odmetanowania, ma zastosowany sposób przewietrzania wyrobiska eksploatacyjnego.

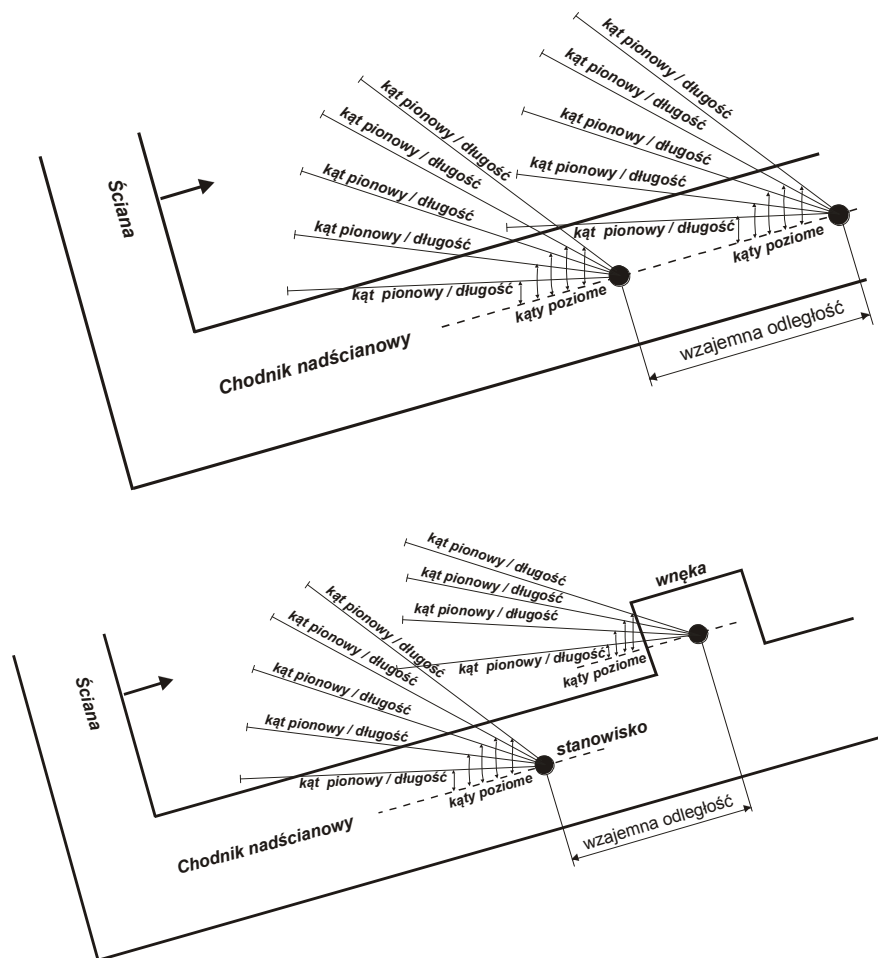
4.1. Ściany przewietrzane wzdłuż calizny węglowej

Zastosowanie przewietrzania wzdłuż calizny węglowej, tzw. system na „U”, w warunkach wysokiego zagrożenia metanowego, najczęściej podyktowane jest możliwością wystąpienia pożaru endogenicznego w zrobach.

Prowadzenie klasycznego odmetanowania ścian przewietrzanych systemem na „U” charakteryzuje się niską efektywnością - rzędu 20÷30 % - przy czym zdarzają się przypadki, że wskaźnik ten osiąga wartość nawet do 50÷60 %. Sytuacje takie należy jednak traktować indywidualnie (Krause 2007).

Klasyczne odmetanowanie omawianych ścian prowadzone jest głównie z wyrobiska przyścianowego, odprowadzającego powietrze ze ściany. W tym celu, zgodnie z założeniami projektu, wykonywane są zbiory otworów metanowych. Zbiory takie wykonywane są z samego

wyrobiska lub ze specjalnie do tego celu wykonanych wnęk. Często zbiory otworów lokalizowane są naprzemiennie, tj. wnęka / stanowisko / wnęka, itd. (rys. 4.1).



Rys. 4.1. Przykłady oznaczenia lokalizacji zbiorów i parametrów otworów metanowych
Fig. 4.1. Examples of marking of location and parameter sets of demethanation boreholes

Przy wykonywaniu robót wiertniczych bardzo istotną rolę odgrywa lokalizacja wlotu otworu metanowego (miejsce rozpoczęcia jego wiercenia) względem wysokości ściany. Rodzaj zastosowanych rur obsadowych zależy od tego, czy otwory mogą być narażone na pracę organu

urabiającego kombajnu. W przypadku minięcia frontem ściany zbioru nienaruszonych otworów i utrzymywania się w nich korzystnych parametrów odmetanowania, zbiór taki bardzo często pozostawiany jest w likwidowanym chodniku nadścianowym za frontem ściany, przy czym w takich przypadkach należy bezwzględnie zapewnić możliwość niezależnego pomiaru i regulacji ujęcia oraz jego natychmiastowe zamknięcie.

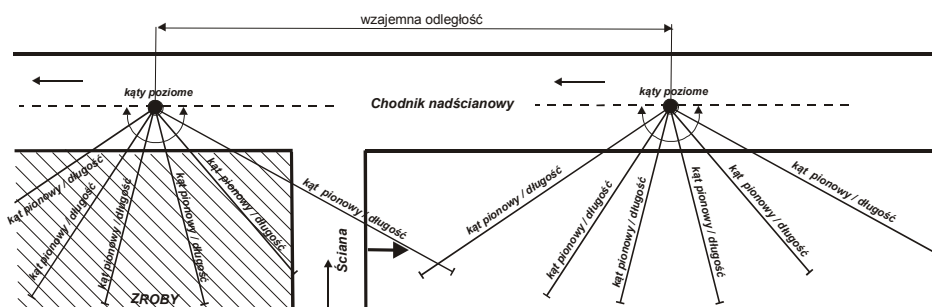
Niska efektywność odmetanowania ścian przewietrzanych systemem na „U” wynika z faktu, że w czasie zbliżania się oraz mijania zbioru frontem ściany, w otworach uzyskiwane są najwyższe stężenia metanu, co przekłada się na ich wydajność. Okres ten trwa jednak stosunkowo krótko, a ujęcie gazu sukcesywnie przejmuje następny zbiór otworów, jednakże jego wydajność jest w tym okresie znacznie mniejsza.

4.2. Ściany przewietrzane prądem powietrza odprowadzonym wzdłuż zrobów

W warunkach dominującego zagrożenia metanowego, a przy niewielkim poziomie zagrożenia pożarem endogenicznym, stosowane jest przewietrzanie ścian z odprowadzeniem powietrza wyrobiskiem utrzymywanym wzdłuż zrobów (tzw. klasyczne „Y”) lub z wykorzystaniem dwóch wyrobisk połączonych przecinkami (tzw. krótkie „Y”). Powyższy układ przewietrzania ścian wpływa korzystnie na kształtowanie się zagrożenia metanowego w środowisku zrobów. Powietrze wpływające do zrobów od strony chodnika podścianowego i w samej ścianie, z uwagi na różnicę potencjałów aerodynamicznych, ma tendencję przepływu w głąb zrobów, w kierunku czynnego odcinka chodnika nadścianowego, pozostawianego za frontem ściany. Powoduje to oddalenie niebezpiecznych stężeń metanu od przestrzeni roboczej, co jest najmocniej odczuwalne w rejonie skrzyżowania ściany z chodnikiem nadścianowym, a więc w miejscu, które w ścianach przewietrzanych na „U” jest pod tym względem najbardziej niebezpieczne. Doświadczący prąd powietrza dopływający do wylotu powietrza ze ściany, powoduje dodatkowe rozrzedzenie stężeń metanu uwalnianego podczas urabiania węgla oraz redukuje (za frontem ściany) zawartość metanu w opływowym prądzie powietrza zużytego.

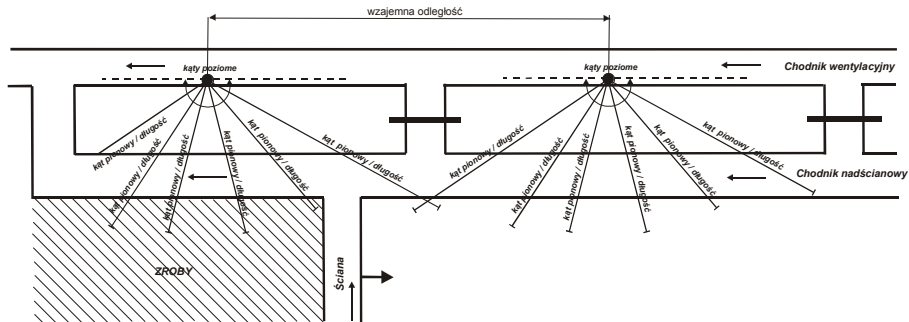
Prowadzenie odmetanowania w chodniku nadścianowym polega na ujmowaniu metanu ze zbiorów w czasie dochodzenia do nich frontem ściany, ich mijania oraz za frontem ściany, niejednokrotnie na odcinku do kilkuset metrów, co pozwala na osiągnięcie w takich przypadkach wysokiej efektywności odmetanowania.

Poszczególne zbiory wykonywane są w kształcie wachlarza (rys. 4.2) w taki sposób, aby skrajne otwory sąsiednich zbiorów wzajemnie się zązębiały.



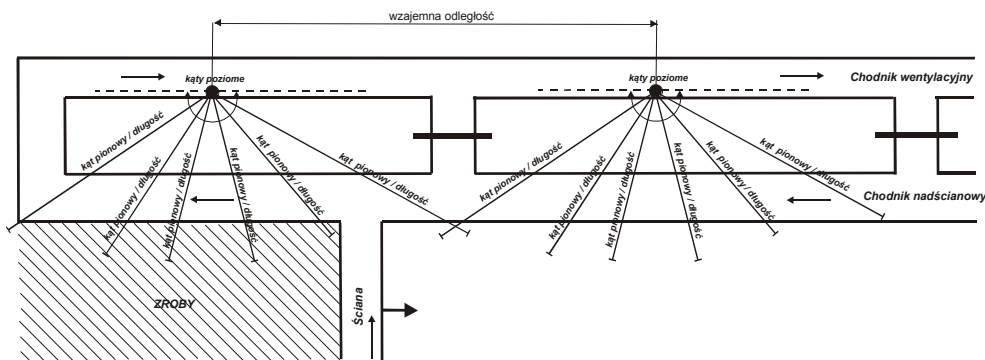
Rys. 4.2. Przykład stosowania odmetanowania w ścianie przewietrzanej systemem na „Y” z odprowadzaniem powietrza wzdłuż zrobów

Fig. 4.2. An example of the demethanation use in the longwall vented using the “Y” system of ventilation, for which ventilation air flows through the galleries made in gobs



Rys. 4.3. Przykład stosowania odmetanowania w ścianie przewietrzanej systemem na krótkie „Y” z likwidacją jednego chodnika za ścianą

Fig. 4.3. An example of the demethanation use in the longwall vented using the short “Y” system of ventilation, for which ventilation air flows through the galleries made in gobs - with the one gallery liquidated behind the longwall front



Rys. 4.4. Przykład stosowania odmetanowania w ścianie przewietrzanej systemem na krótkie „Y” z likwidacją obu wyrobisk za ścianą

Fig. 4.4. An example of the demethanation use in the longwall vented using the short “Y” system of ventilation, for which ventilation air flows through the galleries made in gobs - with the two galleries liquidated behind the longwall front

4.3. Odmetanowanie z zastosowaniem drenażu nadległego

W warunkach dużego zagrożenia metanowego, przy przewietrzaniu ścian systemem na „U”, bardzo skuteczny jest drenaż nadległy. Metoda ta polega na ujęciu metanu, z możliwie największej przestrzeni obszaru górotworu odprężonego eksploatacją, do chodnika wykonanego specjalnie nad polem wybieranej ściany. Wyrobiska takie, zwane chodnikami drenażowymi, nadległymi, metanowymi lub odmetanowania, wykonywane są w zasięgu obszaru odprężonego nad pokładem eksploatowanym. Największe możliwości ujęcia metanu w zrobach zawałowych występują w odległości 50÷200 m za frontem ściany (Krause 2007; Berger, Markiewicz, Badyłak 2011).

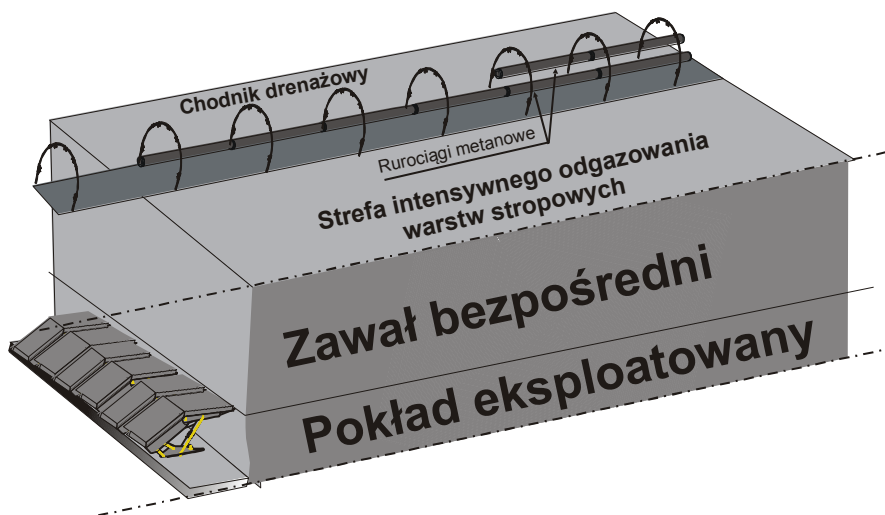
Chodnik drenażowy, po jego wykonaniu, jest wyłączany z sieci wentylacyjnej za pomocą tam izolacyjnych o konstrukcji przeciwybuchowej. Metan wydzielający się do przestrzeni otomowanej odciągany jest rurociągami do sieci odmetanowania. W większości przypadków efektywność takiego sposobu rośnie po wykonaniu z chodnika drenażowego sieci otworów metanowych i podłączeniu ich do niezależnego rurociągu.

Znana jest również modyfikacja omawianego sposobu, polegająca na wydrążeniu określonego odcinka chodnika nadległego, a następnie wykonaniu zbioru otworów z czoła przodka - w kierunku frontu ściany. Doświadczenia w tym zakresie prowadzone są obecnie w JSW S.A. KWK „Borynia-Zofiówka” Ruch „Zofiówka”, gdzie zakresem ww. robót objęto silnie metanową ścianę G-4 w pokładzie 412łg.

Usytuowanie chodnika drenażowego w strefie odprężenia eksploatacyjnego względem pokładu eksploatowanego powinno zapewniać migrację metanu z odgazowywania się pokładów objętych strefą odprężenia, przy czym nie może on być usytuowany w strefie zawału bezpośredniego ściany. W związku z tym wyrobiska takie bardzo często wykonywane są całym przekrojem w skale płonej lub z udziałem pokładu pozabilansowego.

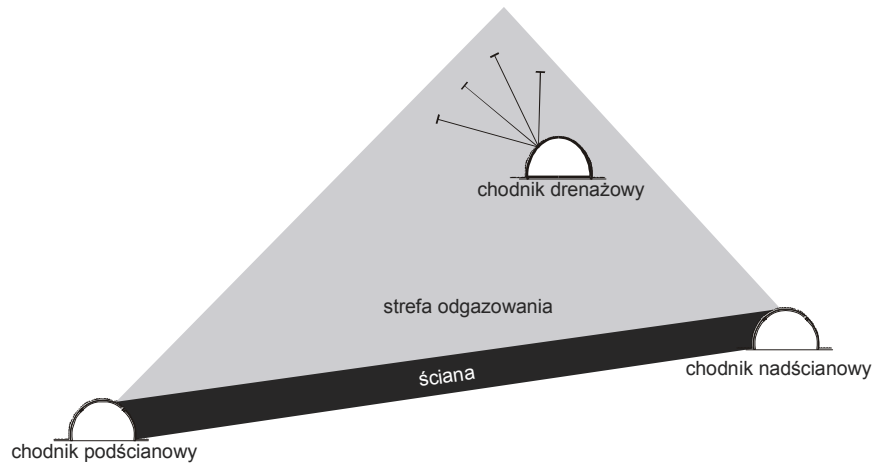
Należy nadmienić, że znana jest także metoda odmetanowania za pomocą drenażu podległego. Jednak w warunkach polskich kopalń nie jest dostatecznie zbadana pod kątem możliwości powszechnego stosowania.

Odmetanowanie z zastosowaniem chodnika drenażowego nie jest obecnie stosowane powszechnie, głównie z powodu rozmiarów inwestycji, jednakże dochodząca do wielkości 70÷80 % efektywność odmetanowania uzyskiwana za pomocą drenażu nadległego, może stanowić dodatkową motywację dla przedsiębiorców dla podejmowania przez nich działań w tym kierunku.



Rys. 4.5. Przykład prowadzenia odmetanowania z zastosowaniem chodnika drenażowego

Fig. 4.5. An example of demethanation with the use of drainage gallery



Rys. 4.6. Schemat usytuowania chodnika drenażowego nad ścianą
Fig. 4.6. The scheme of location of drainage gallery above the longwall

5. Podsumowanie

1. W wyniku prowadzonej działalności górniczej ilość wydzielonego metanu w przeliczeniu na tonę wydobywania (metanowość względna) systematycznie wzrasta, pomimo wyraźnego zmniejszenia wydobywania, co przekłada się na wysoki stan zagrożenia metanowego w kopalniach węgla kamiennego. Zgodnie z dotychczasowymi doświadczeniami i przewidywaniami ośrodków naukowo-badawczych, metanonośność pokładów węgla będzie rosła wraz z postępującą głębokością eksploatacji. Zatem w najbliższej przyszłości należy spodziewać się wzrostu ilości wydzielonego metanu w przeliczeniu na tonę wydobywania.
2. Dobór systemu przewietrzania i, w dalszej kolejności, sposobu odmetanowania parceli ściany, mają zasadniczy wpływ na kształtowanie się zagrożenia wentylacyjno-metanowego w trakcie eksploatacji. Należy bezwzględnie wyciągać wnioski w tym zakresie na podstawie dotychczasowych doświadczeń uzyskanych w trakcie eksploatacji danego pokładu poprzednimi ścianami.
3. Sprawdzone technologie odmetanowania pozwalają na uzyskiwanie wysokich efektywności. Wprowadzanie ich w rejonach szczególnie zagrożonych należy uznać za właściwy kierunek, a nawet standard. Poprawa bezpieczeństwa pracy poprzez podnoszenie efektywności odmetanowania, winna stanowić priorytetowe zadanie przedsiębiorców.
4. Odpowiednie wyprzedzenie robót odmetanowania względem rozpoczęcia eksploatacji, precyzja ich wykonania oraz bieżąca kontrola i regulacja parametrów ujmowanego gazu w trakcie eksploatacji, stanowią elementarne zasady prawidłowego funkcjonowania systemu odmetanowania.

Literatura

- [1] Kozłowski B., Grębski Z.: *Odmetanowanie górotworu w kopalniach*, Wydawnictwo Śląsk, Katowice, 1982.
- [2] Berger J., Markiewicz J., Badylak A.: *Metan i jego wykorzystanie. Odmetanowanie kluczem do poprawy bezpieczeństwa i efektywności eksploatacji w kopalniach węgla kamiennego*. Materiały XX Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków, 2011.
- [3] Krause E.: *Kierunki poprawy efektywności odmetanowania kopalń warunkujące poprawę bezpieczeństwa i ochronę środowiska*, Materiały VIII Szkoły Geomechaniki, Ustroń, 2007.
- [4] Mirek A., Respondek A.: *Metan - bogactwo, czy najpoważniejsze z zagrożeń naturalnych występujących w polskim górnictwie węgla kamiennego. Problemy bezpiecznej eksploatacji w świetle zdarzeń zaistniałych w KWK „Wujek” Ruch „Śląsk” i KWK „Krupiński”*, Materiały XXI Szkoły Eksploatacji Podziemnej, Kraków, 2012.
- [5] Mirek A., Respondek A., Katan D.: *Raport o stanie zagrożenia metanowego i wyrzutami gazów i skal w podziemnych zakładach górniczych*. Materiały własne WUG, Niepublikowane, Katowice, 2012.
- [6] Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 28 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy, prowadzenia ruchu oraz specjalistycznego zabezpieczenia przeciwpożarowego w podziemnych zakładach górniczych (Dz. U. Nr 139, poz. 1169 ze zm.)

Methane drainage methods used in Polish coal mines

Key words

Underground mining, natural hazards, methane, hazards prevention

Summary

On the background of the state of the art (2011) of methane hazard in Polish coal mines, in the paper there are presented the basic ways of methane gathering in underground workings, with the main focus put on the prevention for areas threatened with the hazard. On the basis of literature data as well as the authors experience and observations, there are also discussed in general the manners of methane collecting from the longwalls vented using the “U” and “Y” systems of ventilation, for which ventilation air flows through the galleries made in - respectively: unmined coal (“U” system) or gobs (“Y” system). In the result of analyses their findings are also presented.

Przekazano: 04 maja 2012 r.