

# 34

## **PROFILAKTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO W PŁOCIE WĘGLOWYM NA PODSTAWIE DOŚWIADCZEŃ KWK ROW RUCH Jankowice**

### **WSTĘP**

Podczas projektowania rozcinki ścianowej w pokładzie, którego dotychczasowa eksploatacja wiązała się nie tylko z zagrożeniem pożarem endogenicznym, ale także z wysokim stopniem zagrożenia metanowego [2, 7], przedsiębiorca szuka rozwiązań, które pozwolą eksploatować w sposób efektywny i bezpieczny [9, 13, 14]. Doświadczenia KWK ROW Ruch Jankowice [1] pokazują, że możliwe jest prowadzenie ściany w w/w zagrożeniach, ale obarczone jest to licznymi rygorami. Wydrążenie dodatkowego wyrobiska doprowadzającego powietrze do ściany, prowadzenie odmetanowania i utrzymanie wyrobisk za frontem ściany to tylko niektóre z tych uwarunkowań.

Artykuł stanowi swoiste podsumowanie prowadzonej dotychczas profilaktyki oraz proponuje rozwiązania stosowane aktualnie podczas przygotowywania kolejnej ściany w tak trudnym rejonie. Opisywana profilaktyka stanowi uniwersalne rozwiązanie, które może być zastosowane wszędzie tam, gdzie występuje płot węglowy, a jego spękania mogą powodować migrację gazów, a więc możliwość wystąpienia pożaru szczelinowego.

### **CHARAKTERYSTYKA POKŁADU 408/1 W PARTII Z**

#### **Warunki górnictwo-geologiczne**

Pokład 408/1 w partii Z zaliczony jest do III kategorii zagrożenia metanowego, I stopnia zagrożenia wodnego, klasy B zagrożenia wybuchem pyłu węglowego i nie jest zagrożony tąpnięciami oraz wyrzutami gazów i skał. Węgiel pokładu 408/1 w rejonie przedmiotowej ściany został zakwalifikowany do III i IV grupy samozapalności [8], jako węgiel o średniej i dużej skłonności do samozapalenia. Powyżej pokładu 408/1 w odległości 0,5-7,0 zalega pozabilansowy pokład 407/3 o

miąższości ok 1,0 m, który wpływał na wysoki poziom zagrożenia metanowego oraz pożarowego w trakcie eksploatacji ścian.

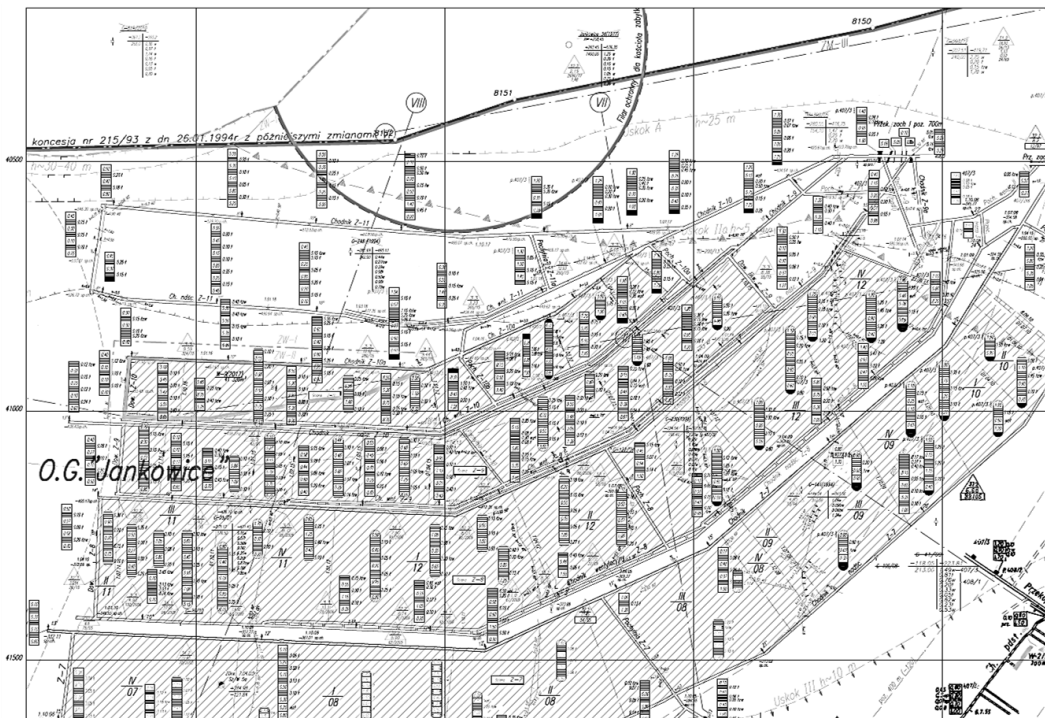
### Podstawowe parametry ścian eksploatowanych w pokładzie 408/1 w partii Z

Pokład 408/1 (rys. 1), w partii Z eksploatowany był w latach 2007-2017 ścianami, których podstawowe parametry przedstawiono w tabeli 1 [1].

**Tabela 1 Charakterystyka ścian prowadzonych w KWK ROW Ruch Jankowice w pokładzie 408/1 w latach 2007-2015.**

Ściana	Lata eksploatacji	Długość ściany	Wybieg	Sposób przewietrzania	Metanowość [m <sup>3</sup> CH <sub>4</sub> /min]
Z-7	10.2007-11.2008 (*) 06.2009-08.2010	210-230 m	2200 m	U U	20-32 13-20
Z-8	06.2011-12.2012	240 m, 220 m	1850 m	U (330 m) + „krótki Y”	27-40
Z-9	10.2014-10.2015	130-140 m 130 m	1380 m	U (340 m) + „krótki Y”	23-37
Z-10	09.2016-05.2017	100-115 m	1120 m	„krótki Y”	24-36

(\*) ściana czasowo otamowana ze względu na wzrost zagrożenia pożarowego w związku z przepadaniem pokładu 407/3 do zrobów ściany Z-7.



**Rys. 1 Mapa pokładu 408/1 w partii Z**

Źródło: [1]

W trakcie eksploatacji pokładu 408/1 we wszystkich ścianach prowadzone było odmetanowanie centralne, otwory odmetanowania wiercone były z chodnika odprowadzającego powietrze ze ściany [12].

### **WZROST ZAGROŻENIA POŻAROWEGO W PŁOCIE WĘGLOWYM MIĘDZY CHODNIKIEM NADŚCIANOWYM, A DRAŻONYM CHODNIKIEM WENTYLACYJNYM**

W celu szybkiego uruchomienia ściany Z-10 w pokł 408/1, chodnik wentylacyjny Z-10 wydrążony był po wykonaniu oczka wentylacyjnego w rejonie Z-10. Chodnik ten w trakcie drażenia przewietrzany był wentylacją kombinowaną, a grubość płota wynosiła ok. 3,0 m.

Już podczas drażenia rzeczowego wyrobiska, w trakcie kontroli [2, 8], rejonu w płocie węglowym stwierdzono punktowe wzrosty temperatury o 2,8°C w stosunku do otoczenia, a w szczelinach płota węglowego występowały stężenia CO do 120 ppm, co spowodowało udokumentowany wzrost stężenia CO w wysokości 4-5 ppm w opływowym prądzie powietrza.

W związku z powyższym, kopalniany zespół do spraw zwalczania zagrożenia pożarowego zalecił [5]:

- uszczelnienie płótnem oraz pianą fenolową odcinka chodnika oraz chodnika wentylacyjnego, tak jak przedstawia to rys 34.2,
- wtłaczanie adibetu-żel do płota węglowego (łącznie wtłoczono 4900 kg),
- wtłaczanie 25% roztworu szkła wodnego sodowego w ilości 640 l,
- zabudowanie rur kontrolno-pomiarowych oraz prowadzenie wczesnego wykrywania pożarów endogenicznych [2],
- okresowe kontrole temperatury płota węglowego dla wykrycia miejsc samozagrzewania.

### **ŚCIANA Z-10 W PKŁ. 408/1 – CHARAKTERYSTYKA ZAGROŻEŃ NATURALNYCH Zagrożenie metanowe oraz wykonana profilaktyka**

W oparciu o mapy pokładowe (rys. 1), profile otworów wiertniczych, profile otworów wiertniczych, przekroje geologiczne złoża oraz dane techniczno-ruchowe projektowanej ściany (tabela 1) opracowana została perspektywiczna prognoza metanowości, która dla planowanego wydobywania 4650 Mg/dobę wynosiła 32,99 m<sup>3</sup>/min

Mając na uwadze doświadczenia w trakcie eksploatacji ścian wyżej leżących (Z-7, Z-8, Z-9) przyjęto następującą profilaktykę metanową:

- ścianę przewietrzano na tzw. „krótki Y”,
- z chodnika nadścianowego odwiercono otwory odmetanowania nad zroby ściany. Parametry otworów oraz ich ilość uzależniona była od kształtowania się zagrożenia metanowego i była na bieżąco modyfikowana.
- utrzymywano odmetanowanie w części otamowanej,

- za czynną przecinką wentylacyjną w chodniku wentylacyjnym oraz w chodniku nadścianowym, wykonywane były korki izolacyjne o konstrukcji przeciwwybuchowej,
- dla likwidacji zagrożenia metanowego zabudowany był wentylator powietrzny z odcinkiem lutni elastycznej, a na dojściu do korków izolacyjnych dodatkowo dysze i strumienice sprężonego powietrza.
- utrzymywano stały nadmuch sprężonego powietrza do przestrzeni zamkniętej przenośnika ścianowego.

### **Zagrożenie pożarowe oraz projektowana profilaktyka**

Badania skłonności węgla do samozapalenia pokładów 408/1 i 407/3 z rejonu ściany Z-10 zostały przeprowadzone przez Zakład Aerologii Górniczej GIG w Katowicach i zakwalifikowano rzeczową ścianę jako zagrożoną pożarami endogenicznymi [4].

W trakcie eksploatacji ścian wyżej leżących zarejestrowano istotny wzrost zagrożenia pożarowego związany przede wszystkim z:

- intensywnym przewietrzaniem zrobów ściany – system przewietrzania na tzw. „krótki Y”.
- krótkim okresem inkubacji pożaru endogenicznego,
- bliskim zaleganiem pokładu 407/3, który w czasie prowadzenia ściany objęty został strefą zawału,
- występowaniem uskoków i zaburzeń tektonicznych – zmniejszenie postępu ściany w tych miejscach,
- istniejącym płotem węglowym o grubości ok. 3,0 m.

Mając powyższe na uwadze, przyjęto następującą profilaktykę pożarową (rys. 2):

- uszczelnianie na bieżąco za pomocą płótna części zrobowych oraz okresowo pianką ekspansywną chodnika podścianowego, w celu ograniczenia strefy przewietrzania zrobów,
- prowadzenie kontroli temperatury płotu węglowego pomiędzy chodnikami równoległymi układu na tzw. „krótki Y”,
- prowadzenie wczesnego wykrywania pożarów endogenicznych w laboratorium kopalnianym w dni robocze oraz okresowo metodą GIG,
- prowadzenie odmetanowania ściany z bieżącą jego weryfikacją dla ograniczenia zagrożenia metanowego w chodniku nadścianowym i chodniku wentylacyjnym, przy jednoczesnym kontrolowaniu stanu zagrożenia pożarowego dla nieprzewodzenia wzrostu zagrożenia pożarowego.



Rys. 2 Tradycyjny sposób wykonania profilaktyki p.poż. na obudowie

Źródło: [1]

### **Sposób przewietrzania ściany na tzw. „krótki Y”**

Ściana Z-10 przewietrzana była wznoszącym prądem powietrza systemem na tzw. „krótki Y” tj. powietrze:

- doprowadzane było chodnikiem podścianowym oraz chodnikiem wentylacyjnym w pokł. 408/1,
- odprowadzane było chodnikiem nadścianowym.

Odległość pomiędzy przecinkami wentylacyjnym wynosiła od 30 m do 45 m, w zależności od usytuowania zbiorów odmetanowania, rzeczywistego zagrożenia metanowego oraz aktualnego postępu ściany.

Chodnik podścianowy likwidowany był na bieżąco za postępem frontu ściany. W chodniku nadścianowym i wentylacyjnym za czynną przecinką wentylacyjną wykonywane były korki izolacyjne ze spoiw szybkowiązających.

Przez ścianę płynęło min. 1100 m<sup>3</sup>/min powietrza, a chodnikiem wentylacyjnym – min. 300 m<sup>3</sup>/min powietrza – doświeżanie.

Metanowość kryterialna dla przyjętych ilości powietrza wynosiła 15,68 m<sup>3</sup>/min i była niższa od prognozowanej metanowości bezwzględnej [8]. W związku z powyższym w ścianie stosowano odmetanowanie centralne.

### **PROFILAKTYKA POŻAROWA W TRAKCIE EKSPLOATACJI ŚCIANY W ZWIĄZKU ZE SPEKANIAM I W PŁOCIE WĘGLOWYM POMIĘDZY CHODNIKIEM WENTYLACYJNYM, A CHODNIKIEM NADŚCIANOWYM**

W trakcie eksploatacji ściany sytuacja związana z zagrożeniem pożarowym ulegała dynamicznym zmianom. Po uruchomieniu ściany Z-10 w pokł. 408/1 zmianie

uległ sposób przewietrzania rejonu z U na tzw. „krótki Y”, a płót węglowy między chodnikiem nadścianowym, a chodnikiem wentylacyjnym został poddany zwiększonemu oddziaływaniu depresyjnemu – rozpoczęto stałą obserwację płota węglowego.

Wskaźnik Grahama stale utrzymywał się powyżej wartości 0,0025 i okresowo przekraczał wartość 0,0070 – obserwowano stan podwyższonego zagrożenia pożarem endogenicznym [11].

W związku z utrzymywaniem się wysokich stężeń tlenu węgla w płocie węglowym wykonano dla porównania 2 otwory w caliznie węglowej w chodniku wentylacyjnym Z-10. W otworach tych utrzymują się również podwyższone stężenia CO [10].

W wynikach prowadzonej obserwacji płota węglowego metodą GIG pojawiały się podwyższone wartości tlenu węgla, etylenu, propylenu, a również wodoru. Wskaźniki pożarowe wskazywały na niski i średni poziom zagrożenia pożarem endogenicznym. Podwyższone wartości istotnych węglowodorów występowały również w otworach wykonanych w caliznie węglowej. Wyniki wysokich stężeń CO i występowanie węglowodorów z otworów w caliznie węglowej sugerowały, że wydzielanie wynikało również samoistnie z pokładu węgla.

Minimum 2 razy w tygodniu kontrolowano temperatury płota węglowego pomiędzy chodnikami równoległymi – maksymalna różnica nie przekraczała 3°C.

Gdy front ściany Z-10 znalazł się na wysokości odcinka płota węglowego pomiędzy chodnikami wentylacyjnym i nadścianowym Z-10, w którym prowadzona była intensywna profilaktyka pożarowa na etapie drążenia wyrobiska, podjęto decyzję o rozpoczęciu wtłaczania gazu inertnego (azotu) do otamowanego odcinka chodnika nadścianowego za frontem ściany dla inertyzacji płota węglowego pomiędzy chodnikami równoległymi zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją. Jednocześnie zminimalizowano ujęcie metanu z otworów (zbiorów) pozostawionych w otamowanym odcinku chodnika nadścianowego.

W ramach prac profilaktyki pożarowej wykonano następujące działania:

- wykonano badanie próby węgla z pokładu 408/1 w laboratorium GIG dla opracowania nowego modelu rozkładu temperatury w zagrzewającym się złożu węgla i emisji gazów pożarowych z tego złoża dla określenia występowania węglowodorów przy niskich temperaturach utleniania. Badania te potwierdziły występowanie przekroczonych wartości progowych istotnych gazów pożarowych (etylenu, propylenu, tlenu węgla, acetylenu i wodoru) w warunkach występowania niskiej temperatury zagrzanego węgla (do 70°C)
- wykonano szereg dodatkowych otworów do płota węglowego w miejscach występujących wzrostów temperatury i zatłoczono je Adibetem żel oraz roztworem

szkła wodnego dla nasączenia płota węglowego od strony chodnika nadścianowego

- kontynuowano uszczelnianie filara węglowego płótnem podsadzkowym i doszczelniania piankami ekspansywnymi w miejscach widocznych spękań płota węglowego od strony chodnika wentylacyjnego i nadścianowego
- kontrolowano pomiary temperatury płota węglowego pomiędzy chodnikami z częstotliwością – min. 2 razy na tydzień
- prowadzono wczesne wykrywanie pożarów endogenicznych w laboratorium kopalnianym z częstotliwością – codziennie w dni robocze oraz okresowo w laboratorium GIG

Po uruchomieniu podawania azotu do otamowanego odcinka chodnika nadścianowego oraz do części zrobowej chodnika podścianowego i po przejechaniu frontem ściany pochylni wentylacyjnej w zrobach ściany obserwowano sukcesywny spadek zagrożenia pożarem endogenicznym.

#### **MODYFIKACJA ZASTOSOWANEJ PROFILAKTYKI POŻAROWEJ W TRAKCIE ROZCINKI ŚCIANY Z-11 W OPARCIU O DOŚWIADCZENIA UZYSKANE W TRAKCIE ROZCINKI I EKSPLOATACJI ŚCIANY Z-10 W PKŁ. 408/1**

Mając na uwadze doświadczenia w trakcie eksploatacji ściany Z-10, w szczególności w zakresie pracochłonności związanej z uszczelnianiem płota węglowego, na etapie rozcinki ściany Z-11 podjęto decyzję o bieżącym uszczelnianiu płota węglowego płótnem podsadzkowym (tkaniną techniczną polipropylenową) w trakcie drążenia chodnika wentylacyjnego Z-11.

Przedmiotowa tkanina układana była w postaci pasów pionowych bezpośrednio za siatkami okładzinowymi wraz z postępem chodnika (rys. 3). Dla uzyskania szczelności zakładka pomiędzy pasami materiału wynosiła ok. 10 cm. Powyższe rozwiązanie umożliwia szybkie wtłaczanie środków chemicznych w przypadku pojawienia się zagrożenia pożarem endogenicznym (szczelinowym). Zastosowanie samej tkaniny wpływa również na ograniczenie przepływu powietrza przez spękany płot węglowy. Zabudowa płótna bezpośrednio na zewnątrz obudowy, pomiędzy siatką a górotworem powoduje zmniejszenie przestrzeni pomiędzy górotworem, a płótnem, co znacząco zmniejsza zużycie pianek ekspansywnych, jeżeli zajdzie taka potrzeba.



**Rys. 3** Fotografie przedstawiająca sposób wykonania opisanej profilaktyki w chodniku wentylacyjnym Z-11 w pokł. 408/1

Źródło: [1]

Opisane pasy materiału transportowane są do rejonu zabudowy wraz z materiałem do zabudowy odrzwi obudowy łukowej oraz opinką wyrobiska. Podczas zabudowy, pracownik zachowując szczególną ostrożność wykonuje opinkę oraz łączy na zakładkę pas materiału, a następnie rozwija go w taki sposób, aby pokryła od zewnątrz siatkę zgrzewaną lub inną opinkę na całej długości opinki odrzwia. Jeżeli zajdzie taka potrzeba, należy zabezpieczyć nadmiar materiału, aby nie uległ uszkodzeniu podczas urabiania do następnego odrzwia. Pasy należy układać w taki sposób, aby zakrywały pokład węgla a nie tylko część ociosową wyrobiska. Ma to spore znaczenie w przypadku pokładów o miąższości przekraczającej  $\frac{3}{4}$  wysokości wyrobiska oraz pokładów nachylonych powyżej  $10^\circ$ , gdzie pokład jest wyeksponowany na dużej powierzchni ociosu.

Każdorazowo gdy ingerujemy w cykl produkcyjny robót przygotowawczych, liczymy się z faktem spadku wydajności. Zaplanowany wybieg chodnika wentylacyjnego, tj. ok 1000 m, praktycznie w całości wykonano z zastosowaniem opisywanej profilaktyki. W systemie z czterema zmianami obłożonymi do postępu, osiągnięto wynik 380m w miesiącu, z zastosowaniem rozstawu 0,75 m z wykorzystaniem obudowy ŁP10/V29/4/A wykonanej ze stali S550W z zastosowaniem 3 strzemion z uwagi na konieczność utrzymywania wyrobiska za frontem ściany w celach wentylacyjnych.

Przy planowaniu podobnej profilaktyki należy wziąć pod uwagę szereg czynników – rozstaw obudowy, wymiary posiadanego materiału wykonanego z płótna, wymagania stawiane przed obudowa chodnikową i dopasować je w taki sposób, aby



wszystkie w/w elementy pasowały do siebie. Należy zwrócić uwagę, że niepoprawnie (brak zakładek, przerwy) wykonana profilaktyka, może spowodować miejscowe przeciąganie powietrza pomiędzy wyrobiskami o różnych potencjałach wentylacyjnych, a co za tym idzie zagrzanie się płota węglowego. Zastosowane na sąsiednim odcinku profilaktyka, może spowodować ukrycie objawów rozgrzewania się płota i ukrycia tego zjawiska co może znacząco pogorszyć stan zagrożenia pożarowego w stosunku do stanu bez profilaktyki. Zaleca się zastosowanie regularnych kontroli wykonania profilaktyki, badanie temperatury płota węglowego.

Na etapie drążenia chodnika wentylacyjnego Z-11 w pokł 408/1 prowadzono monitoring wyrobiska pod kątem ochrony płota węglowego jak w opisanej profilaktyce dla ściany Z-10, nie stwierdzono zmian temperatury górotworu, co oznaczałoby zagrzanie się pozostawionego węgla i spowodowałoby zastosowanie pianek ekspansyjnych.

## WNIOSKI KOŃCOWE

- Eksploatacja w warunkach zagrożeń skojarzonych, w szczególności w przypadku zagrożenia metanowego i pożarowego, gdzie profilaktyka jest wzajemnie sprzeczna, determinuje stały monitoring zagrożeń oraz konieczność dostosowywania profilaktyki do zmieniającego się zagrożenia.
- Zastosowana profilaktyka stanowi wstępne zabezpieczenie płota i barierę trudno przepuszczalną w porównaniu do spękanego płota węglowego, dzięki czemu już na etapie drążenia nie mamy do czynienia ze zjawiskiem zagrzewania się węgla [3].
- Wprowadzenie opisanej profilaktyki na całej długości chodnika stanowi koszt materiałowy oraz niesie ze sobą spadek wydajności brygad przodkowych, jednakże planowany brak konieczności stosowania profilaktyki w trakcie eksploatacji ściany stanowi sporą oszczędność materiałową oraz w znacznym stopniu zmniejsza ryzyko przerw w wydobywaniu z uwagi na prowadzenie prac profilaktycznych prowadzonych we wcześniejszych ścianach.
- Stan zagrożenia pożarowego w płocie węglowym między wyrobiskiem doprowadzającym i odprowadzającym powietrze ze ściany należy stale monitorować wykorzystując wszelkie dostępne środki, tj. kamerę termowizyjną, kontrolne rury pomiarowe, precyzyjną analizę gazów, itp.
- Zastosowana profilaktyka w przypadku rozgrzania i wypełnienia przestrzeni pomiędzy obudową a płótnem, nie zwięża gabarytów wyrobiska, co może stanowić problem w przypadku zawężających się gabarytów chodnika wentylacyjnego wraz ze zbliżającym się frontem eksploatacyjnym ściany.
- W przypadku wykonania profilaktyki opisywanej w pkt. 34.5, podczas zagniata, objętość pianek zmniejsza się, zacieśniając się jeszcze bardziej i nie traci ona

swoich wartości izolujących w przeciwieństwie do poprzedniego sposobu wykonania profilaktyki,

- Zastosowana profilaktyka spełniać może również funkcje profilaktyczne w innych przypadkach, gdzie przedsiębiorca boryka się z problemem migracji gazów poprzez górotwór – niekoniecznie w rejonach ścianowych.

## LITERATURA

1. Zasoby własne KWK ROW Ruch Jankowice.
2. Trenczek S., Broja A.: Monitorowanie eksploatacji prowadzonej w warunkach współwystępowania zagrożeń metanowego i pożarami endogenicznymi.
3. Kabiesz J., Patyńska R.: Badania zasięgu i intensywności strefy spękań wokół chodnikowych wyrobisk korytarzowych.
4. Trenczek S.: Kompleksowa ocena potencjalnego samozagrzewania węgla
5. Adamus A.: Wybrane metody zmniejszania ryzyka samozapaleń węgla w kopalniach Zagłębia Ostrawsko-Karwińskiego.
6. Cichowski E.: Identyfikacja zagrożenia w górnictwie węgla kamiennego.
7. Kabiesz J., Konopko W.: Problemy skojarzonych zagrożeń górniczych w polskich kopalniach węgla kamiennego. Bezpieczeństwo i Ochrona Środowiska w Górnictwie
8. Grychowski T.: Wspomaganie monitorowania zagrożenia pożarowego endogenicznego z wykorzystaniem modeli rozmytych
9. Trenczek S.: Zagrożenie pożarami endogenicznymi a zagrożenia naturalne w aspekcie obowiązujących przepisów
10. Trenczek S.: Przyrost stężenia tlenu węgla w czasie w zależności od źródła jego pochodzenia.
11. Słowik S., Świerczek L.: Przedział wiarygodności wskaźnika Grahama.
12. Trenczek S.: Odmetanowanie jako istotny czynnik zwalczania zagrożeń skojarzonych
13. Trenczek S.: Kilka uwag do oceny współwystępujących zagrożeń w kopalniach węgla kamiennego
14. Sułkowski J.: Wspieranie przez naukę zwalczania pożarów i wybuchów w kopalniach węgla kamiennego.

*Data przesłania artykułu do Redakcji: 03.2018*

*Data akceptacji artykułu przez Redakcję: 04.2018*

## PROFILAKTYKA ZAGROŻENIA POŻAROWEGO W PŁOCIE WĘGLOWYM NA PODSTAWIE DOŚWIADCZEŃ KWK ROW RUCH Jankowice

**Streszczenie:** *W artykule omówiono doświadczenia KWK ROW związane z rozcinką i eksploatacją ściany prowadzonej w warunkach zagrożeń skojarzonych w związku z możliwością wystąpienia pożaru endogenicznego w płocie węglowym między czynnymi chodnikami nadścianowym i wentylacyjnym ściany przewietrzanej z doświeżaniem na tzw. „krótki Y”.*

**Słowa kluczowe:** *profilaktyka pożarowa, płot węglowy, zabezpieczenia, wentylacja, odmetanowanie*

## PREVENTION OF FIRE HAZARD IN A COAL FENCE BASED ON EXPERIENCE KWK ROW RUCH Jankowice

**Abstract:** *The article discusses KWK ROW experience related to cutting and exploitation in the conditions of threats associated with the possibility of endogenous fire in the coal fence between the active over-wall and ventilated sidewalls of the ventilated wall with the experience of the so-called "Short Y".*

**Key words:** *fire prevention, carbon fence, security, ventilation, demethanization*

### **Czesław Mazurek**

Polska Grupa Górnicza S.A.  
Oddział KWK ROW Ruch Jankowice  
ul. Jastrzębska 12, 44-253 Rybnik, Polska  
e-mail: c.mazurek@pgg.pl

### **Andrzej Słowik**

Polska Grupa Górnicza S.A.  
Oddział KWK ROW Ruch Jankowice  
ul. Jastrzębska 12, 44-253 Rybnik, Polska  
e-mail: a.slowik@pgg.pl

### **Korneliusz Jendrzejek**

Polska Grupa Górnicza S.A.  
Oddział KWK ROW Ruch Jankowice  
ul. Jastrzębska 12, 44-253 Rybnik, Polska  
e-mail: k.jendrzejek@pgg.pl

### **Tymoteusz Juzek**

Polska Grupa Górnicza S.A.  
Oddział KWK ROW Ruch Jankowice  
ul. Jastrzębska 12, 44-253 Rybnik, Polska  
e-mail: t.juzek@pgg.pl