Spis treści

1. Wprowadzenie 6

2. Czynniki wpływające na zagrożenie metanowe i zagrożenie pożarami endogenicznymi w środowisku ścian 10
2.1. Czynniki wpływające na zagrożenie metanowe w środowisku ścian 10
2.1.1. Wpływ objętości odprężonego złoża w otoczeniu ściany na wielkość wydzielania się metanu do jej środowiska 15
2.1.2. Wpływ metanonośności oraz usytuowania pokładów w strefie desorpcji na wydzielanie się metanu do środowiska ściany 17
2.1.3. Wydzielanie się metanu do wyrobiska ścianowego 20
2.2. Czynniki kształtujące zagrożenie pożarami endogenicznymi w ścianach 29
2.3. Czynniki kształtujące zagrożenie metanowe oraz pożarami endogenicznymi w zrobach ścian 38
2.3.1. Wpływ przepuszczalności zrobów na przepływ gazów 38
2.3.2. Wydzielanie się metanu do zrobów ścian 41
2.3.3. Mechanizm wydzielania się metanu do zrobów oraz likwidowanych wyrobisk przyścianowych 46
2.3.4. Rozkład koncentracji metanu w zrobach z zastosowaniem różnych sposobów przewietrzania ścian 51
2.3.5. Kształtowanie się zagrożenia metanowego w likwidowanych chodnikach wentylacyjnych 59
2.3.6. Kształtowanie się zagrożenia pożarami endogenicznymi oraz wybuchowego w zrobach ścian przewietrzanych sposobem „U" wzdłuż calizny węglowej 62
2.4. Przepływy powietrza i gazów zrobowych w rejonach eksploatacyjnych 67
2.4.1. Narzędzia obliczeniowe do prognozowania rozpływu powietrza i metanu w zrobach 68
2.4.2. Przepływ powietrza i gazów przez układ wyrobisko – zroby 69

3. Zasady projektowania robót górniczych w warunkach występowania skojarzonego zagrożenia metanowo-pożarowego 73
3.1. Proponowane zmiany w klasyfikacji zagrożenia metanowego i zagrożenia pożarami endogenicznymi 74
3.1.1. Uzasadnienie proponowanych zmian klasyfikacji zagrożenia metanowego 76
3.1.2. Proponowane zmiany w klasyfikacji zagrożenia pożarami endogenicznymi w kopalniach węgla kamiennego 80
3.1.3. Metoda oceny zagrożenia pożarami endogenicznymi w projektowanych ścianach 83
3.2. Założenia projektowania robót górniczych w warunkach występowania zagrożenia metanowego oraz zagrożenia pożarami endogenicznymi 85
3.3. Wytyczne projektowania wyrobisk korytarzowych (udostępniających i przygotowawczych) 88
3.3.1. Projektowanie wyrobisk korytarzowych niekorzystnie usytuowanych względem dokonanej eksploatacji 89
3.3.2. Projektowanie wyrobisk korytarzowych w partiach pokładów nienaruszonych wcześniejszą eksploatacją 102
3.3.3. Kryteria wentylacyjno-metanowe projektowania przewietrzania wyrobisk korytarzowych wentylacją kombinowaną 105

3.4. Wytyczne projektowania eksploatacji w warunkach występowania zagrożenia pożarami endogenicznymi i zagrożenia metanowego 113
3.4.1. Zasady projektowania ścian w warunkach występowania zagrożenia pożarami endogenicznymi 113
3.4.2. Zasady projektowania ścian w warunkach występowania zagrożenia metanowego 121
3.4.3. Algorytm oceny zagrożenia metanowego i wymogi bezpieczeństwa w projektowanych ścianach 128
3.4.4. Ogólne wytyczne projektowania eksploatacji w warunkach występowania zagrożenia skojarzonego metanowego i pożarami endogenicznymi 131
3.5. Prognoza możliwości wentylacyjnych rejonu projektowanej ściany 135
3.5.1. Założenia modelu numerycznego ściany 44, pokład 522 135
3.5.2. Wyznaczanie rozpływu powietrza i metanu oraz pola potencjału dla przyjętych wariantów przewietrzania ściany 44 138
3.5.3. Wariantowe symulacje dla projektowanej ściany 44, z uwzględnieniem kryteriów bezpieczeństwa dla rozważanych sposobów przewietrzania 140
3.5.4. Podsumowanie 148
3.6. Rozkład stężenia metanu w zrobach dla wznoszącego i schodzącego prądu powietrza 149
3.6.1. Przykład 1 – rejon ściany B-6 przewietrzany prądem schodzącym 151
3.6.2. Przykład 2 – rejon ściany B-6 przewietrzany prądem wznoszącym 153
3.6.3. Podsumowanie 156

4. Wytyczne likwidacji zbędnych wyrobisk w kopalniach węgla kamiennego 157
4.1. Uzasadnienie potrzeby opracowania wytycznych likwidacji przestrzeni i wyrobisk przyścianowych 157
4.2. Wytyczne likwidacji wyrobisk związanych z poziomami wentylacyjnymi 159
4.2.1. Obecna struktura sieci wentylacyjnej kopalń 160
4.2.2. Założenia będące podstawą podejmowania decyzji o likwidacji wyrobiska 162
4.2.3. Wybór sposobu likwidacji wyrobiska/wyrobisk na poziomie wentylacyjnym 168
4.2.4. Wytyczne likwidacji wyrobisk w sieci wentylacyjnej 169
4.3. Wytyczne do projektowania likwidacji wyrobisk w rejonach eksploatacyjnych z uwzględnieniem zagrożenia metanowego i pożarami endogenicznymi 171
4.3.1. Wytyczne likwidacji wyrobisk przyścianowych w pokładach metanowych i zagrożonych pożarami endogenicznymi 173

5. Wpływ zmian przekrojów wyrobisk przed i za frontem ścian na kształtowanie się zagrożenia metanowego oraz pożarami endogenicznymi 188
5.1. Wpływ zmian przekrojów chodników przyścianowych w rejonach eksploatacyjnych na kształtowanie się zagrożeń 189
5.2. Badania zmian przekroju poprzecznego chodników przyścianowych 191

6. Kryteria wentylacyjno-metanowe dla ścian projektowanych w pokładach metanowych 197
6.1. Kryteria wentylacyjno-metanowe w projektowanych i prowadzonych ścianach 197
6.2. Proponowane zmiany do obowiązujących „Zasad prowadzenia ścian w warunkach zagrożenia metanowego" 201
6.3. Prognozy krótkoterminowe zagrożenia metanowego dla środowiska prowadzonych ścian 203

6.3.1. Prognoza krótkoterminowa wydzielania się metanu bezpośrednio do wyrobiska ścianowego podczas urabiania kombajnem 204
6.3.2. Prognozy krótkoterminowe wydzielania się metanu do zrobów ściany 207

7. Krótkoterminowa prognoza zagrożenia pożarami endogenicznymi w prowadzonych ścianach, sporządzana w celu ograniczenia zagrożenia wybuchowego 212
7.1. Ocena zagrożenia pożarami endogenicznymi podczas eksploatacji na podstawie pomiarów składu powietrza w wyrobiskach oraz zrobach 214
7.2. Krótkoterminowa prognoza zagrożenia pożarami endogenicznymi podczas prowadzenia ściany 218

8. Metody analizy bezpieczeństwa załóg górniczych przy występowaniu zagrożenia pożarowo-metanowego w projektowanych rejonach podpoziomowych przewietrzanych schodzącymi prądami powietrza 224
8.1. Zastosowanie narzędzi symulacji procesu przewietrzania rejonu ściany i w zrobach w aspekcie skojarzonego zagrożenia metanowo-pożarowego 224
8.1.1. Gazy inertne jako sposób zmniejszania zagrożenia pożarowego 224
8.2. Rewersja lokalna – sposoby i możliwości jej realizacji 231
8.2.1. Wprowadzenie 231
8.2.2. Sposób rewersji lokalnej – symulacja, założenia 232
8.2.3. Wyznaczanie bocznic przekątnych w sieci wentylacyjnej 235
8.2.4. Wyznaczanie stanu w rozpływie gazów pożarowych po wykonaniu rewersji lokalnej dla rejon ściany N-12 236
8.2.5. Podsumowanie 241
8.3. Wyznaczenie wskaźników stabilności systemów przewietrzania i możliwość odwrócenia prądów powietrza 242
8.3.1. Stabilność przewietrzania rejonu eksploatacji 243
8.3.2. Wyznaczanie wartości potencjału aerodynamicznego 246
8.3.3. Wskaźniki stabilności – algorytmy 249
8.3.4. Opis nowych procedur programu VentGraph 249
8.3.5. Symulacja rozpływu gazów pożarowych – moduł POŻAR 254
8.3.6. Podsumowanie 260

9. Sposoby identyfikacji pożaru podziemnego i wyznaczanie dróg ucieczkowych 262
9.1. Dostęp do bazy danych systemu monitoringu – założenia i opis algorytmu 263
9.2. Graficzne przedstawienie bazy czujników na schemacie przestrzennym sieci 264
9.3. Aktualizacja założonej bazy czujników w programie *VentGraph* 266
9.4. Współpraca programu POŻAR z czujnikami systemu monitoringu w czasie rzeczywistym 267
9.5. Poszukiwanie miejsca pożaru 268
9.6. Algorytm wyznaczania dróg ucieczkowych 269
9.6.1. Parametry wpływające na wyznaczanie dróg ucieczkowych 269
9.6.2. Obliczanie czasu przejścia drogi ucieczkowej 272
9.6.3. Wyznaczanie drogi ucieczkowej w programie VentGraph 275
9.7. Podsumowanie 278

Literatura 280