

Spis treści

Wprowadzenie	7
1. Zagrożenie metanowe w wyrobiskach górniczych	11
1.1. Wstęp	11
1.2. Metan jako czynnik zagrożenia wybuchem	12
1.3. Rozkład metanu w przekrojach wyrobisk	13
1.4. Zagrożenie wybuchem metanu i pyłu węglowego w wyrobiskach	15
1.5. Kontrola i możliwości ograniczenia zagrożenia metanowego	16
1.6. Badania metanonośności pokładów węgla	16
Literatura	18
2. Metody prognozowania wydzielania metanu do wyrobisk ścianowych	19
2.1. Wstęp	19
2.2. Modele empiryczne	20
2.3. Model geomechaniczny	21
2.4. Modele symulacyjne	25
2.5. Wykorzystanie CFD w prognozowaniu wydzielania metanu	26
2.6. Modele prognozowania krótkoterminowego wydzielania metanu	27
2.7. Komputerowe systemy wspomaganie kontroli parametrów wentylacyjnych ...	28
2.8. Metody prognozowania stosowane w polskich kopalniach	30
2.8.1. Rozkład metanowości w pokładzie eksploatowanym	30
2.8.2. Metoda B. Kozłowskiego [12]	32
2.8.3. Metoda dynamiczna [16]	35
2.8.4. Ocena metod prognozowania wydzielania metanu	37
2.9. Nowa metoda prognozowania zagrożenia metanowego w wyrobiskach ścianowych	39
2.9.1. Wstęp	39
2.9.2. Zastosowanie sieci neuronowych do opisu wydzielania metanu	40
2.9.3. Dane wejściowe dla obliczenia metanowości ściany	43

2.9.4. Struktura sieci wykorzystanej do neuronowej aproksymacji wyników pomiarów	44
2.9.5. Wyniki uczenia sieci neuronowej	46
2.9.6. Wyniki testowania sieci neuronowej	47
2.9.7. Ocena wpływu wybranych parametrów na wydzielanie metanu do ściany eksploatacyjnej	49
Literatura	54
3. Systemy przewietrzania ścian i kryteria ich doboru	56
3.1. Wstęp	56
3.2. Charakterystyka systemów przewietrzania ścian eksploatacyjnych	59
3.2.1. Przewietrzanie system U od granic pola eksploatacyjnego	59
3.2.2. Przewietrzanie systemem Y z doświeżaniem chodnikiem nadścianowym	60
3.2.3. Przewietrzanie systemem Y z rozprowadzaniem powietrza zużytego w dwóch kierunkach	60
3.2.4. Rozwój systemów przewietrzania	60
3.3. Charakterystyka najczęściej występujących zagrożeń naturalnych i stosowanej profilaktyki	61
3.3.1. Zagrożenie metanowe	61
3.3.2. Zagrożenie pożarowe	63
3.3.3. Zagrożenie temperaturowe	64
3.3.4. Dobór systemu przewietrzania ściany w przypadku współwystępowania zagrożeń	65
Literatura	68
4. Zagrożenie metanowe w zrobach ścian zawalowych	70
4.1. Wstęp	70
4.2. Wydzielanie metanu do wyrobisk i związane z tym zagrożenie wybuchem metanu	70
4.3. Wyznaczanie pola stężenia metanu w przestrzeni zrobów	74
4.4. Równania opisujące rozkład stężenia metanu	76
4.5. Opis stosowanej procedury numerycznej rozwiązania równań	80
4.6. Porównanie wyników obliczeń stężenia metanu w strefie zawalu z pomiarami kopalnianymi	81
Literatura	86
5. Wydzielanie metanu w wyrobisku ścianowym	87
5.1. Wstęp	87
5.2. Wyniki pomiarów stężenia metanu w rejonie ściany X	88
5.3. Analiza wyników pomiarów wydzielania metanu w ścianie X	92

5.4. Odmetanowanie w ścianie X	94
5.5. Obliczenia prędkości powietrza i stężenia metanu w zrobach ściany X	96
5.6. Statystyczna analiza wyników pomiarów dla ściany X	99
Literatura.....	106
6. Wydzielanie metanu do wyrobisk chodnikowych drążonych kombajnami w pokładach węgla	108
6.1. Wstęp.....	108
6.2. Źródła wydzielania metanu do wyrobisk chodnikowych.	109
6.2.1. Wydzielanie metanu z urobionego węgla	109
6.2.2. Wydzielanie metanu z ociosów węglowych wyrobiska chodnikowego ...	110
6.2.3. Wydzielanie metanu z powierzchni przodka wyrobiska chodnikowego ...	111
6.3. Metodyka pomiarów ilości wydzielającego się metanu do wyrobisk chodnikowych	111
6.4. Wyniki pomiarów wydzielania metanu do wyrobisk chodnikowych	112
Literatura.....	117
7. Zagrożenie temperaturowe w rejonie ścian eksploatacyjnych	118
7.1. Wstęp.....	118
7.2. Temperatura pierwotna skał	118
7.3. Metody prognozowania temperatury i wilgotności powietrza	120
7.4. Ocena metod prognozowania temperatury powietrza	125
Literatura.....	137
8. Wpływ ucieczek powietrza przez zroby na zmianę temperatury powietrza	139
8.1. Wstęp.....	139
8.2. Zmiana temperatury powietrza w ścianach eksploatacyjnych	139
8.3. Dopływ strumienia ciepła od zrobów ściany eksploatawanej	144
Literatura	150
9. Metoda prognozowania temperatury i wilgotności powietrza z wykorzystaniem sztucznych sieci neuronowych	151
9.1. Wstęp.....	151
9.2. Czynniki wpływające na temperaturę powietrza kopalnianego	152
9.3. Czynniki wpływające na zmianę wilgotności	153
9.4. Wybór czynników decydujących o parametrach termodynamicznych powietrza	153
9.5. Sieci neuronowe	154
9.5.1. Uczenie sieci neuronowej	155
9.5.2. Dobór struktury sieci	156

9.6. Metodyka pomiarów temperatury i wilgotności	157
9.7. Prognozowanie temperatury i wilgotności powietrza	158
9.7.1. Ściana przewietrzana systemem na U	159
9.7.2. Ściana przewietrzana systemem na Y	161
Literatura	173
10. Prognozowanie warunków klimatycznych w wyrobiskach korytarzowych z wykorzystaniem programu komputerowego AGHWEN-3.1	174
10.1. Wstęp	174
10.2. Prognoza warunków klimatycznych ze schładzaniem powietrza	175
10.3. Przykład wykorzystania programu AGHWEN-3.1 dla prognozowania warunków klimatycznych	177
Literatura.....	182
11. Zakończenie	183