

# Spis treści

<b>1. Wprowadzenie .....</b>	<b>9</b>
<b>2. Ogólna charakterystyka zagrożenia pożarami endogenicznymi .....</b>	<b>13</b>
2.1. Wstęp .....	13
2.2. Teorie samozapalności węgla .....	14
2.3. Proces samozapalenia węgla .....	17
2.4. Samozagrzewanie węgla .....	19
2.5. Czynniki sprzyjające samozagrzewaniu węgla .....	21
<b>3. Procesy towarzyszące wzrostowi temperatury węgla w pokładach .....</b>	<b>25</b>
3.1. Charakterystyka produktów utleniania węgla .....	25
3.2. Badanie utleniania węgla w warunkach laboratoryjnych .....	26
<b>4. Systemy wentylacji wyrobisk ścianowych w kopalniach węgla kamiennego .....</b>	<b>33</b>
4.1. Wstęp .....	33
4.2. Kryteria doboru systemu przewietrzania ścian .....	34
4.3. Charakterystyka systemów przewietrzania ścian eksploatacyjnych .....	37
4.3.1. System przewietrzania U od granic pola eksploatacyjnego .....	37
4.3.2. System przewietrzania Y z doświeżaniem chodnikiem nadścianowym .....	37
4.3.3. Przewietrzanie w systemie Y z rozprowadzaniem powietrza w dwóch kierunkach .....	38
4.3.4. Dobór systemu przewietrzania ściany w przypadku współwystępowania zagrożeń .....	38
4.3.5. Zwalczanie zagrożenia pożarami endogenicznymi i metanowego w wyrobiskach ścianowych .....	40

<b>5. Propozycja kategoryzacji zagrożenia pożarami endogenicznymi w podziemnych zakładach górniczych</b> .....	43
5.1. Wstęp .....	43
5.2. Ocena zagrożenia pożarami endogenicznymi udostępnianych pokładów węgla .....	44
5.2.1. Oznaczenie wskaźnika samozapalności węgla i energii aktywacji pożaru .....	44
5.2.2. Wyznaczanie okresu inkubacji pożaru endogenicznego .....	47
5.2.3. Wczesne wykrywanie pożarów .....	48
5.2.3.1. Wskaźniki oceny zagrożenia pożarami endogenicznymi.....	49
5.3. Ocena stanu zagrożenia pożarami endogenicznymi w innych krajach .....	52
5.4. Zagrożenie pożarami endogenicznymi w podziemnych zakładach górniczych wydobywających węgiel kamienny i brunatny .....	57
<b>6. Parametry decydujące o widoczności w zadymionych wyrobiskach kopalń podziemnych</b> .....	59
6.1. Wstęp .....	59
6.2. Własności optyczne dymu .....	61
6.3. Zasięg widzialności na podstawie wyników badania dymotwórczości materiałów .....	65
6.4. Czas krytyczny zagrożenia widoczności w dymie .....	66
6.5. Widzialność w warstwie dymu .....	68
6.6. Szybkość wycofywania się górników z wyrobisk podziemnych w warunkach ich zadymienia .....	70
6.7. Widoczność stacji wymiany aparatów ucieczkowych .....	73
6.8. Oznakowanie dróg ucieczkowych i specjalne systemy świetlne .....	74
6.9. Propozycje oznakowania dróg ucieczkowych .....	77
6.9.1. Informacje ogólne .....	77
6.9.2. Wytyczne stosowania znaków świecących na drogach ucieczkowych .....	77
6.9.3. Wytyczne stosowania świecących znaków informacyjnych.....	78
<b>7. Możliwości ograniczenia rozwoju pożaru podziemnego</b> .....	79
7.1. Wstęp .....	79
7.2. Prędkość spalania .....	79
7.3. Spalanie z nadmiarem i niedoborem tlenu – spalanie zupełne i niezupełne .....	83

7.4. Zmiana temperatury gazów pożarowych .....	87
7.5. Produkty spalania węgla według badań eksperymentalnych .....	91
7.5.1. Wskaźniki proste .....	91
7.5.2. Wskaźniki złożone .....	94
7.5.2.1. Wskaźnik Grahama .....	94
7.5.2.2. Wskaźnik Tricketta .....	97
7.5.2.3. Wskaźnik CO/CO <sub>2</sub> .....	98
7.5.2.4. Wskaźnik C/H .....	99
7.5.2.5. Wskaźniki pożarowe Głównego Instytutu Górnictwa .....	101
<b>8. Określenie przyczyn zaistniałego podmuchu i zniszczenia tamy</b>	
<b>    w wyrobisku chodnikowym .....</b>	<b>103</b>
8.1. Wstęp .....	103
8.2. Opis zdarzenia w kopalni .....	103
8.3. Zagrożenia naturalne w kopalni .....	104
8.4. Warunki geomechaniczne .....	105
8.4.1. Charakterystyka warunków geotechnicznych .....	105
8.4.2. Zagrożenie tąpnięciami .....	106
8.4.3. Wpływ warunków geomechanicznych	
na możliwość wystąpienia zjawiska .....	107
8.5. Przebieg zdarzenia .....	108
8.6. Ocena stanu pożaru .....	110
8.6.1. Ocena procesu spalania .....	110
8.6.2. Ocena szybkości spalania węgla .....	112
8.6.3. Lokalizacja miejsca pożaru .....	113
<b>9. Analiza dotychczasowych metod i sposobów izolowania pożarów .....</b>	<b>115</b>
9.1. Wstęp .....	115
9.2. Środki chemiczne stosowane w profilaktyce przeciwpożarowej	
podziemnych zakładów górniczych .....	128
9.3. Środki mineralne w zwalczaniu zagrożenia	
pożarami endogenicznymi i metanowego .....	129
9.3.1. Informacje ogólne .....	129
9.3.2. Pianki cementowe pęczniące .....	129
9.3.3. Spoiwa mineralne	
o wysokich parametrach wytrzymałościowych .....	130
9.4. Rozwiązania umożliwiające	
szybkie zamknięcie tam przeciwwybuchowych .....	130
9.5. System podwójnych tam bezpieczeństwa	
w wykonaniu przeciwwybuchowym wg projektu KWK „Wesoła” .....	131

9.6. Konstrukcja kotwowa jako wzmocnienie tradycyjnych tam przeciwwybuchowych .....	133
9.7. Sposoby tamowania wyrobisk .....	135
9.8. Kierunki poszukiwania nowych rozwiązań zabezpieczeń przeciwwybuchowych rejonów zagrożonych wybuchem gazów i pyłu węglowego .....	136
<b>10. Zmiany rozkładu stężenia tlenu w zrobach ścian zawałowych w przypadku inertyzacji w zależności od rodzaju skał stropowych .....</b>	<b>138</b>
10.1. Wstęp .....	138
10.2. Cel inertyzacji .....	138
10.3. Ogólna charakterystyka zrobów .....	139
10.4. Przykładowe rozkłady stężenia tlenu w zrobach ścian zawałowych .....	143
10.5. Rozkłady stężenia tlenu w zrobach ściany przewietrzanej w systemie U .....	144
10.6. Przykładowe rozkłady stężenia tlenu w zrobach ściany przewietrzanej w systemie Y .....	149
<b>11. Możliwości bezpiecznego lokowania w wyrobiskach górniczych popiołów lotnych i produktów ubocznych pochodzących ze spalania węgla kamiennego zawierających amoniak.....</b>	<b>155</b>
11.1. Wstęp .....	155
11.2. Wpływ zastosowanych technologii na odazotowanie spalin .....	157
11.3. Standardy emisji tlenków azotu .....	163
11.4. Charakterystyka prowadzonych badań odpadów z instalacji odazotowania spalin .....	164
11.5. Zalecenia dotyczące stosowania popiołów lotnych zawierających amoniak w podziemnych zakładach wydobywczych .....	166
<b>12. Zakończenie .....</b>	<b>172</b>
<b>Literatura .....</b>	<b>179</b>