

SPIS TREŚCI

1. Zagrożenie gazowe (<i>Eugeniusz Krause, Krzysztof Łukowicz</i>).....	9
1.1. Atmosfera kopalniana. Właściwości gazów kopalnianych.....	9
1.2. Przyczyny występowania zagrożenia gazowego.....	11
1.2.1. Zagrożenie związane ze statycznym wydzielaniem się gazów.....	13
1.2.2. Wpływ warunków naturalnych zalegania złoża na kształtowanie się zagrożenia gazowego.....	18
1.2.3. Wpływ warunków górniczych na kształtowanie się zagrożenia gazowego.....	20
1.3. Ocena wielkości zagrożenia gazowego w kopalniach węgla kamiennego.....	25
1.3.1. Metody prognozowania zagrożenia gazowego.....	25
1.3.2. Zależność wielkości zagrożenia gazowego od natężenia robót górniczych.....	31
1.3.3. Klasyfikacja zagrożenia gazowego w świetle przepisów bezpieczeństwa.....	35
1.4. Aktywne i pasywne metody zwalczania zagrożenia gazowego.....	39
1.4.1. Przewietrzanie ścian w warunkach zagrożenia gazowego.....	40
1.4.2. Odmetanowanie górotworu.....	44
2. Zagrożenie wybuchem pyłu węglowego (<i>Krzysztof Cybulski</i>).....	55
2.1. Wprowadzenie.....	55
2.2. Wybuchy pyłu węglowego w kopalniach.....	56
2.3. Obłok pierwotny i mechanizm powstawania wybuchu pyłu węglowego.....	58
2.4. Czynniki wpływające na wybuchowość pyłu węglowego.....	59
2.4.1. Jakość pyłu węglowego pod względem chemicznym i fizycznym – zawartość części lotnych.....	59
2.4.2. Stopień rozdrobnienia pyłu.....	61
2.4.3. Zawartość wilgoci w pyłe – lotność pyłu.....	62
2.4.4. Części niepalne.....	66
2.4.5. Ilość pyłu węglowego i granice jego wybuchowości.....	66
2.4.6. Inicjał.....	69
2.4.7. Obecność metanu w powietrzu.....	71
2.4.8. Parametry wyrobisk.....	71
2.4.9. Warunki dyspersji.....	72
2.5. Parametry wybuchowości pyłu węglowego.....	73
2.6. Skutki wybuchów pyłu węglowego i badania powypadkowe.....	76
2.7. Podstawowe zasady zwalczania zagrożenia wybuchem pyłu węglowego.....	80
2.7.1. Zwalczanie pyłu węglowego w miejscach jego powstania.....	80
2.7.2. Zapobieganie zapoczątkowaniu wybuchu pyłu węglowego.....	82
2.7.3. Zwalczanie rozwoju wybuchu i jego przenoszenia się w wyrobiskach.....	83
2.7.4. Hamowanie wybuchów pyłu węglowego.....	87
2.8. Kształtowanie się stanu zagrożenia wybuchem pyłu węglowego i jego zwalczanie w rejonach wysokiej koncentracji wydobywania oraz w rejonach podziemnych.....	93
3. Zagrożenie pożarami endogenicznymi (<i>Janusz Cygankiewicz</i>).....	98
3.1. Metody oceny skłonności węgla do samozapalenia się.....	99
3.2. Określanie okresu inkubacji pożaru endogenicznego dla węgla z pokładów planowanych do eksploatacji.....	101
3.2.1. Metoda badań.....	101
3.2.2. Badanie skłonności węgla do samozapalenia się metodą testu adiabatycznego.....	102
3.2.3. Badanie skłonności węgla do samozapalenia się metodą pomiaru ciepła wydzielanego podczas utleniania w warunkach kopalnianych.....	103
3.3. Metody wczesnego wykrywania pożarów endogenicznych.....	105
3.3.1. Wczesne wykrywanie pożarów w świetle obowiązujących przepisów.....	105
3.3.2. Wczesne wykrywanie pożarów – metoda opracowana w GIG.....	106
3.3.3. Charakterystyki wzorcowe ilości i składu gazów wydzielających się podczas termicznego utleniania oraz wartości wskaźników pożarowych.....	108
3.3.4. Wyznaczanie temperatury zagrzanego węgla.....	109

3.3.5. Wyznaczanie masy zagrzanego węgla	109
3.4. Metody oceny stanu zagrożenia pożarami endogenicznymi i ich dokładność.....	113
3.4.1. Metody wskaźnikowe.....	113
3.4.2. Metoda prognostyczna oceny zagrożenia pożarami endogenicznymi	116
3.5. Metody zwalczania zagrożenia pożarami endogenicznymi.....	120
3.5.1. Metody uszczelniania oraz izolacji wyrobisk i zrobów ścian.....	120
4. Zagrożenie sejsmiczne (Grzegorz Mutke).....	124
4.1. Przyczyny zagrożenia sejsmicznego w kopalniach	124
4.2. Metody badania sejsmiczności indukowanej eksploatacją węgla kamiennego	125
4.2.1. Podstawy fizyczne ruchu falowego w górotworze	129
4.2.2. Aparatura pomiarowa.....	130
4.2.3. Ciągłe pomiary sejsmologiczne w kopalniach do oceny zagrożenia sejsmicznego.....	131
4.3. Kryteria oceny zagrożenia sejsmicznego	132
4.4. Ocena skuteczności profilaktyki tąpniowej na podstawie metody sejsmologii górniczej.....	140
4.5. Monitorowanie i ocena intensywności drgań powierzchni wywołanych wstrząsami górnymi	142
4.6. Ilościowa Wersja Metody Kompleksowej – ocena i prognoza zagrożenia wstrząsami i tąpnięciami (Jerzy Kornowski).....	149
4.6.1. Probalistyczna metoda oceny zagrożenia wstrząsami i tąpnięciami.....	149
4.6.2. Zagrożenie sejsmiczne Z^S	151
4.6.3. Sejsmiczne zagrożenie tąpnięciem Z^{ST}	156
4.6.4. Zagrożenie tąpnięciem Z^T , Czynniki Kształtujące Zagrożenie CKZ i charakterystyki czynnikowe.....	159
4.6.5. Uwagi końcowe i podsumowanie.....	164
Ważniejsze symbole i skrócone definicje.....	165
5. Zagrożenie tąpnięciami (Władysław Konopko).....	169
5.1. Definicje wybranych pojęć.....	169
5.2. Istota tąpnięcia	171
5.3. Regulacje prawne	174
5.4. Tąpnięcia w kopalniach węgla kamiennego	175
5.4.1. Sygnały zagrożenia tąpnięciami	175
5.4.2. Występowanie tąpnięć	177
5.4.3. Skutki tąpnięć.....	178
5.4.4. Czynniki warunkujące zagrożenie tąpnięciami	182
5.5. Zagrożenie tąpnięciami w polach eksploatacji ścianowej	191
5.5.1. Rozruch ścian.....	191
5.5.2. Kategoryzacja pól ścianowych.....	192
5.6. Ocena skłonności górotworu do tąpnięć	197
5.6.1. Sejsmiczność indukowana robotami górnymi	197
5.6.2. Parametr $tg\beta$ jako miara skłonności górotworu do tąpnięć	197
5.6.3. Wskaźnik skłonności górotworu do tąpnięć W_{TG}	199
5.6.4. Wskaźnik energii kinetycznej górotworu W_{Ek}	199
5.6.5. Liczba górotworu L_g (Konopko 1994)	200
5.7. Ocena skłonności do tąpnięć pokładów węgla	201
5.7.1. Energetyczny wskaźnik skłonności węgla do tąpnięć W_{ET}	201
5.7.2. R_c jako wskaźnik skłonności węgla do tąpnięć	202
5.7.3. Inne metody oceny tąpności węgla	203
5.8. Ocena stanu zagrożenia tąpnięciami wyrobisk górniczych	203
5.8.1. Metody prognostyczne	204
5.8.2. Metody analityczne oceny SZT.....	207
5.8.3. Metody monitoringowe.....	211
5.9. Ocena stanu zagrożenia tąpnięciami metodą kompleksową.....	212
5.10. Metody ograniczania stanu zagrożenia tąpnięciami	215
5.11. Działania organizacyjne mające na celu ograniczenie zagrożenia tąpnięciami	221

5.12. Działania organizacyjne prowadzące do ograniczenia skutków tąpnięć	224
6. Zagrożenie wyrzutami gazów i skał (Krystian Wierzbński)	231
6.1. Przyczyny zagrożenia wyrzutami gazów i skał	232
6.2. Metody prognozy i oceny zagrożenia wyrzutami gazów i skał	239
6.2.1. Ocena zagrożenia wyrzutami gazów i skał na podstawie prognozy lokalnej i bieżącej	240
6.2.2. Wskaźniki stanu zagrożenia wyrzutowego wykorzystywane w prognozie bieżącej	241
6.3. Profilaktyka i zwalczanie zagrożenia wyrzutami gazów i skał	255
6.3.1. Profilaktyka wyrzutowa w przypadku niekorzystnej prognozy regionalnej i lokalnej	256
6.3.2. Metody identyfikacji struktur geologicznych	257
6.3.3. Doraźne metody zwalczania zagrożenia wyrzutowego oraz środki organizacyjno- techniczne ograniczania skutków ewentualnych wyrzutów metanu i skał	267
6.4. Klasyfikacja zagrożeń wyrzutami gazów i skał	274
6.4.1. Klasyfikacja zjawisk dynamicznych w kopalniach (według UNECE).....	274
6.4.2. Kategorie zagrożenia wyrzutami gazów i skał oraz zagrożenia wyrzutami metanu i skał obowiązujące w Polsce	276
6.5. Podsumowanie	281
7. Zagrożenie radiacyjne w kopalniach (Stanisław Chalupek)	288
7.1. Wprowadzenie	290
7.2. Źródła zagrożenia radiacyjnego w polskich kopalniach	296
7.3. Krótkożyciowe produkty rozpadu radonu	297
7.4. Wody radonośne	298
7.5. Osady promieniotwórcze	299
7.6. Przepisy prawne (stan na lipiec 2011 r.)	299
7.7. Metody badania stanu zagrożenia radiacyjnego – monitoring środowiska pracy i środowiska naturalnego.....	304
7.7.1. Poziom zagrożenia radiacyjnego w podziemnych zakładach górniczych na przykładzie wyników monitoringu z roku 2010 i jego porównanie z wynikami z ostatniej dekady	306
7.7.2. Zagrożenie krótkożyciowymi produktami rozpadu radonu	306
7.7.3. Zagrożenie promieniowaniem gamma	307
7.7.4. Pomiary środowiskowe	307
7.7.5. Dozymetria indywidualna promieniowania gamma	308
7.7.6. Wody promieniotwórcze i osady dołowe	308
7.7.7. Ocena łącznego zagrożenia ze wszystkich źródeł narażenia	309
7.8. Podsumowanie	312
8. Zagrożenie wodne (Przemysław Bukowski)	316
8.1. Rozpoznanie stanu zagrożenia wodnego.....	317
8.2. Zagrożenie wdarciami się wód do kopalń czynnych	323
8.3. Zagrożenie dla czynnych kopalń ze strony kopalń zlikwidowanych.....	334
8.4. Zalewiska poeksploatacyjne.....	338
8.5. Zasady klasyfikacji zagrożeń wodnych.....	344
9. Zagrożenia skojarzone (Józef Kabiesz)	350
9.1. Pojęcia i definicje.....	350
9.2. Występowanie górniczych zagrożeń naturalnych – rys historyczny	351
9.3. Źródła i istota zagrożeń skojarzonych.....	355
9.4. Sposoby opisu zagrożeń skojarzonych.....	362
9.5. Przykłady metodyki oceny stanu zagrożeń skojarzonych	369
9.6. Dobór metod profilaktycznych.....	382
10. Określanie ryzyka związanego z zagrożeniami naturalnymi (Piotr Rosmus).....	392
10.1. Wprowadzenie.....	392
10.2. Dobór metod oceny ryzyka w przypadku wystąpienia zagrożeń naturalnych w górnictwie	393
10.3. Jakościowe metody oceny ryzyka	394
10.4. Półilościowe metody oceny ryzyka	396

11. Kryteria zaniechania eksploatacji ze względu na poziom zagrożenia (Janusz Makówka)	403
11.1. Ocena ogólnego stanu zagrożenia	405
11.2. Ocena zmiany kosztów eksploatacji w warunkach zagrożeń naturalnych	407
11.2.1. Koszty związane z zagrożeniami naturalnymi	407
11.2.2. Wartość zasobów uwalnianych w wyniku ryzykownej eksploatacji	410
11.2.3. Wynik ekonomiczny eksploatacji w warunkach występowania zagrożeń naturalnych	415
11.3. Wpływ zaniechania eksploatacji części złoża na zmianę zagrożenia w zasięgu resztki lub krawędzi	416
11.3.1. Zagrożenie tapaniami	417
11.3.2. Zagrożenie metanowe	420
11.4. Zalecenia i procedury zaniechania eksploatacji złoża lub jego części	426
12. Inne problemy bezpieczeństwa w kopalniach węgla kamiennego (Władysław Konopko)	429