

Spis treści

Wykaz ważniejszych pojęć	13
Wykaz ważniejszych oznaczeń	21
Wstęp	23
1. Wprowadzenie w problematykę ochrony terenów górniczych	27
1.1. Charakterystyka ujemnych wpływów eksploatacji górniczej złóż surowców mineralnych	27
1.1.1. Podstawowe pojęcia środowiska terenu górniczego	27
1.1.2. Komponenty środowiska terenu górniczego	28
1.1.2.1. Górotwór	28
1.1.2.2. Teren	30
1.1.2.3. Atmosfera	31
1.1.3. Klasyfikacja wpływów działalności górniczej	31
1.2. Opis deformacji górotworu i powierzchni terenu	35
1.2.1. Główne czynniki decydujące o rozmiarach deformacji	35
1.2.2. Wskaźniki deformacji i ich przebieg nad polem eksploatacji	36
1.2.3. Wyznaczanie wskaźników deformacji z obserwacji geodezyjnych	42
1.3. Prognozowanie deformacji powierzchni terenu i górotworu	45
1.3.1. Podział teorii i metod prognozowania	45
1.3.2. Teoria wpływów eksploatacji Knothe'go	48
1.3.2.1. Założenia modelu teoretycznego	48
1.3.2.2. Parametryzacja funkcji wpływów	49
1.3.2.3. Wskaźniki deformacji dla tzw. nieskończonej półpłaszczyzny	50
1.3.2.4. Wskaźniki deformacji dla dowolnego i prostokątnego pola eksploatacji	52
1.3.2.5. Maksymalne wartości wskaźników deformacji	56
1.3.2.6. Przebiegi rzeczywiste wskaźników deformacji a przebiegi teoretyczne	58
1.3.3. Znaki wskaźników deformacji w analizach wpływów górniczych	58
1.3.4. Wpływ czasu i postępu frontu eksploatacji	60
1.3.4.1. Przebieg obniżenia punktu w czasie	61
1.3.4.2. Poglądy Knothe'go	62
1.3.4.3. Prognozowanie wskaźników deformacji w czasie	63

1.3.4.4.	Wpływ narastania pola eksploatacji na wskaźniki deformacji.....	64
1.3.4.5.	Wpływ prędkości frontu eksploatacji na wskaźniki deformacji.....	65
1.3.5.	Uwagi końcowe o prognozowaniu wpływów górniczych.....	66
1.4.	Podstawy prawne ochrony terenów górniczych.....	67
1.5.	Podstawowe zasady ochrony terenu górniczego.....	69
	Literatura.....	69
2.	Teren górniczy i zasady określania jego granic.....	71
2.1.	Definicja terenu górniczego.....	71
2.2.	Wymagania formalne wyznaczania terenu górniczego.....	72
2.3.	Czynniki wpływające na zasięg szkodliwych wpływów działalności górniczej.....	72
2.4.	Zasięg szkodliwych wpływów eksploatacji w górnictwie podziemnym.....	73
2.4.1.	Kryteria szkodliwego zasięgu deformacji ciągłych i nieciągłych.....	74
2.4.2.	Kryteria szkodliwego zasięgu parasejsmicznych wstrząsów górniczych.....	75
2.4.3.	Wyznaczanie granic terenu górniczego w górnictwie węglowym.....	76
2.4.4.	Wyznaczanie granic terenu górniczego w górnictwie odkrywkowym.....	79
2.4.5.	Przykłady wyznaczania granic terenu górniczego.....	80
2.4.5.1.	Wyznaczanie granic terenu górniczego w LGOM.....	80
2.4.5.2.	Wyznaczanie granic terenu górniczego w KWB „Belchatów”.....	82
2.4.6.	Zmiany granic terenu górniczego.....	84
	Literatura.....	87
3.	Zagospodarowanie przestrzenne na terenach górniczych.....	88
3.1.	Wprowadzenie.....	88
3.1.1.	Inwentaryzacja terenu górniczego.....	89
3.1.2.	Prognoza wpływu działalności górniczej na przeobrażenia środowiska terenu górniczego.....	90
3.1.3.	Kierunki przeciwdziałania negatywnym skutkom działalności górniczej oraz ich usuwania.....	91
3.2.	Aktualne uwarunkowania zagospodarowania przestrzennego terenów górniczych.....	92
3.3.	Kształtowanie budownictwa w granicach terenu górniczego.....	93
3.4.	Plany zagospodarowania przestrzennego terenu górniczego.....	94
3.5.	Wymagania wobec budownictwa na terenach górniczych.....	95
	Literatura.....	96
4.	Klasyfikacja terenów podlegających wpływom górniczym.....	97
4.1.	Cel i przedmiot klasyfikacji terenów górniczych.....	97
4.2.	Pierwsze próby klasyfikacji.....	97
4.3.	Aktualne klasyfikacje terenów górniczych z uwagi na deformacje ciągłe.....	100
4.4.	Klasyfikacja terenów zagrożonych wystąpieniem deformacji nieciągłych.....	103
4.5.	Klasyfikacje terenów pogórniczych.....	106
4.6.	Uwagi do klasyfikacji terenów zagrożonych wystąpieniem deformacji nieciągłych.....	110

4.7. Klasyfikacje zagrożenia terenu wstrząsami górnictwymi	111
4.7.1. Skala MSK-64	111
4.7.2. Górnicza Skala Intensywności GSI-2004	113
4.7.2.1. Założenia GSI-2004 LGOM	113
4.7.2.2. Skala GSI-2004-S – ocena szczegółowa na podstawie rejestracji	114
4.7.2.3. GSI-2004-V – ocena przybliżona na podstawie prognozy drgań	115
4.7.2.4. Skala GSI-2004-A – ocena przybliżona dla danych archiwalnych	116
4.7.3. Skale GSI-GZW-ROW i GSI-GZW-KW	116
Literatura	118
5. Ochrona terenów w górnictwie podziemnym	120
5.1. Wprowadzenie	120
5.2. Wyznaczanie filarów ochronnych w górnictwie podziemnym	120
5.2.1. Kształtowanie filarów ochronnych w kopalniach węgla kamiennego ...	122
5.2.1.1. Instrukcja wyznaczania filarów ochronnych MGİE z 1961 r.	122
5.2.1.2. Wyznaczanie filarów ochronnych według zasad MGİE z 1986 r.	126
5.2.1.3. Wyznaczanie filarów ochronnych w kopalniach węgla kamiennego według instrukcji GIG nr 13 z 1996 r.	132
5.2.2. Wyznaczanie filarów ochronnych w górnictwie rud cynku i ołowiu	135
5.2.3. Wyznaczanie filarów ochronnych w górnictwie rud miedzi (LGOM) ...	136
5.2.4. Wyznaczanie filarów ochronnych w górnictwie surowców chemicznych	140
5.3. Eksploatacja górnictwa w filarach ochronnych	141
5.3.1. Problematyka eksploatacji górnictwa pod chronionymi obiektami	141
5.3.2. Czynniki geologiczne i górnictwa decydujące o wielkości i charakterze skutków eksploatacji	142
5.3.3. Kryteria eksploatacji pod obiektami i terenami chronionymi	144
5.3.4. Analiza możliwości eksploatacji regularnie zalegającego pokładu	145
5.3.5. Analiza możliwości eksploatacji kilku pokładów lub warstw	146
5.3.6. Metody minimalizacji wpływów eksploatacji	148
5.3.6.1. Stosowanie podsadzki do wypełnienia pustki poeksploatacyjnej	149
5.3.6.2. Podział pokładu na warstwy lub ograniczenie grubości eksploatacji złoża	149
5.3.6.3. Częściowa eksploatacja złoża	150
5.3.6.4. Kształtowanie frontu eksploatacji	150
5.3.6.5. Usytuowanie frontu względem obiektu	153
5.3.6.6. Kolejność i kierunek wybierania pokładów	154
5.3.6.7. Ograniczenia prędkości frontów eksploatacji i ich przestoju	154

5.3.7.	Zasady wybierania złoza pod obiektami w warunkach utrudnionych ...	155
5.3.7.1	Eksploracja górnicza w rejonie uskoków.....	155
5.3.7.2.	Eksploracja górnicza w sąsiedztwie starych zrobów	157
5.3.7.3.	Eksploracja pod starymi zrobami.....	157
5.3.7.4.	Eksploracja na małych głębokościach	158
5.3.7.5.	Szczególne rygory prowadzenia eksploatacji górnicznej pod chronionymi obiektami.....	158
5.3.8.	Przebieg prac związanych z podjęciem i prowadzeniem eksploatacji górnicznej w filarze ochronnym.....	159
5.3.8.1.	Analiza możliwości i opłacalności eksploatacji	159
5.3.8.2.	Opracowanie programu (projektu) eksploatacji w filarze ...	160
5.3.8.3.	Weryfikacja projektu eksploatacji, przygotowanie sieci pomiarowej, profilaktyka budowlana	161
5.3.8.4.	Przebieg eksploatacji w filarze ochronnym.....	161
5.4.	Badania skutków eksploatacji górnicznej w filarach ochronnych	162
5.4.1.	Zakres badań skutków eksploatacji.....	164
5.4.2.	Dokładność pomiarów	165
5.4.3.	Opracowanie i prezentacja wyników badań.....	166
5.4.4.	Interpretacja wyników badań	167
	Literatura.....	168
6.	Wybrane problemy probabilistycznej oceny zagrożenia terenu i obiektów	170
6.1.	Przyczyny rozbieżności między prognozami deformacji powierzchni a obserwacjami.....	170
6.2.	Probabilistyczna ocena dokładności prognozowania wskaźników deformacji teorią Knothe'go	176
6.3.	Określenie prawdopodobieństwa wystąpienia wskaźników deformacji większych od dopuszczalnych dla określonej kategorii terenu górniczego.....	179
6.4.	Określenie prawdopodobieństwa zagrożenia terenu zabudowanego.....	182
6.5.	Prognozowanie wskaźników deformacji praktycznie nieprzekraczalnych według J. Ostrowskiego	188
6.6.	Dwuwymiarowa ocena zagrożenia obiektu	190
6.7.	Probabilistyczna ocena bezpieczeństwa konstrukcji obiektu według J. Kwiatka.....	191
	Literatura.....	194
7.	Deformacje nieciągłe na terenach górnicznych	196
7.1.	Rodzaje i klasyfikacje deformacji nieciągłych.....	196
7.2.	Rejony występowania nieciągłych deformacji terenu	201
7.3.	Przyczyny powstawania deformacji nieciągłych nad polami eksploatacji dokonanej.....	202
7.4.	Metody wykrywania pustek i nieciągłości w górotworze.....	203
7.4.1.	Metoda grawimetryczna (mikrogravimetryczna).....	205
7.4.2.	Metody geoelektryczne	206
7.4.3.	Metody sejsmiczne.....	207
7.4.4.	Metoda radarowa.....	208
7.4.5.	Metody termiczne.....	209

7.5. Możliwości prognozowania wystąpienia deformacji nieciągłych	210
7.5.1. Uwagi wstępne	210
7.5.2. Przewidywanie możliwości wystąpienia deformacji nieciągłych typu liniowego.....	211
7.5.3. Prognozowanie wystąpienia deformacji nieciągłych typu powierzchniowego	212
Literatura	218
8. Problemy ochrony terenów w górnictwie odkrywkowym	220
8.1. Uwagi ogólne	220
8.2. Ujemne skutki eksploatacji odkrywkowej	221
8.3. Możliwości prognozowania ujemnych skutków eksploatacji odkrywkowej.....	223
8.4. Określanie przydatności terenów do zagospodarowania	224
8.5. Zasady rekultywacji terenów przekształconych	225
Literatura	226
9. Problemy ochrony terenów w nowych rejonach górniczych	227
9.1. Wprowadzenie	227
9.2. Etap starań o koncesję i przygotowanie inwestycji	227
9.3. Etap budowy zakładu górniczego lub okręgu górniczego	228
9.4. Pierwsze wpływy na powierzchnię i kształtowanie się niecki obniżeniowej	229
9.5. Rozwinięty proces eksploatacji złoża i likwidacja zakładu	229
Literatura	230
10. Zasady kontroli prognoz przemieszczeń i deformacji powierzchni terenu	231
10.1. Wprowadzenie	231
10.2. Podstawy poprawnej kontroli prognoz przemieszczeń i deformacji powierzchni terenu przez pomiary geodezyjne.....	232
10.2.1. Sieć i metodyka pomiarów metodami geodezyjnymi	232
10.2.2. Wskaźniki deformacji w kontroli prognoz deformacji.....	232
10.2.3. Zasady kontroli wyróżnionych wskaźników deformacji.....	233
10.2.3.1. Obniżenie terenu w	233
10.2.3.2. Nachylenie terenu T	234
10.2.3.3. Odkształcenie poziome właściwe ε_p	235
10.2.3.4. Krzywizna profilu niecki K	236
10.2.4. Uwagi ogólne dotyczące kontroli prognozy przemieszczeń i deformacji za pomocą pomiarów geodezyjnych.....	237
10.3. Kontrola prognozy deformacji powierzchni za pomocą pomiarów InSAR.....	237
10.4. Możliwości wykorzystania tensometrów	238
10.5. Weryfikacja prognoz deformacji powierzchni na podstawie stopnia uszkodzeń obiektów	238
10.6. Wykorzystanie metod probabilistycznych w ocenie trafności prognoz.....	238
10.7. Podsumowanie	239
Literatura	240
11. Możliwości wykorzystania satelitarnej interferometrii radarowej w problematyce ochrony terenów górniczych	241
11.1. Podstawy metody InSAR.....	241

11.2. Wyznaczanie okresowych niecek obniżeniowych	244
11.3. Określanie rejonów aktualnego zagrożenia terenu wpływami górnictwymi	244
11.4. Doskonalenie metodyki prognozowania deformacji powierzchni terenu	245
11.4.1. Wyznaczanie parametrów teorii wpływów eksploatacji Knothe'ego z niecek elementarnych	245
11.4.2. Wyznaczanie współczynnika eksploatacji górnictwowej	247
11.4.3. Weryfikacja prognoz obniżeń terenu teorią Knothe'ego	248
11.5. Tworzenie map okresowych i całkowitych obniżeń terenu	249
11.6. Ocena możliwości metody InSAR w aspekcie weryfikacji położenia ognisk wstrząsów pogórnictwowych	250
11.7. Roszczenia z tytułu szkód górnictwowych	252
11.8. Monitoring stawów osadowych	252
11.9. Nowe techniki przetwarzania danych radarowych	253
11.10. Nowoczesne sensory i satelity	255
11.10.1 Dane radarowe z satelity TerraSAR-X	256
Literatura	258
12. Prognozy deformacji powierzchni w planach ruchu i na potrzeby budownictwa na terenach górnictwowych	260
12.1. Prognozowanie deformacji powierzchni w świetle aktualnego stanu wiedzy	260
12.1.1. Wybór teorii prognozowania	260
12.1.2. Dobór parametrów teorii prognozowania	261
12.1.3. Uwzględnianie zróżnicowanych warunków eksploatacji złoża	261
12.1.4. Wpływ czasu i postępu frontu eksploatacji	262
12.1.5. Rozproszenie losowe procesu deformacji powierzchni terenu	263
12.2. Prognozy wpływów górnictwowych w planach ruchu zakładu górnictwowego	264
12.2.1. Wymogi formalnoprawne	264
12.2.2. Metodyka prognozowania deformacji ciągłych	265
12.2.3. Prognozowanie zagrożenia deformacjami nieciągłymi i wstrząsami górnictwowymi	266
12.2.4. Załączniki graficzne do planu ruchu zakładu górnictwowego	266
12.3. Prognozy wskaźników deformacji w budownictwie na terenach górnictwowych	267
12.4. Prezentacja wyników prognoz i oceny zagrożenia obiektów budowlanych	269
12.5. Uwagi końcowe	269
Literatura	270
13. Wykorzystanie technik i systemów informatycznych w ochronie terenów górnictwowych	271
13.1. Wprowadzenie	271
13.2. Pierwsze zastosowania technik informatycznych w dziedzinie ochrony terenów górnictwowych	271
13.3. Zastosowanie nowoczesnych technologii informatycznych w ochronie terenów górnictwowych	273
13.4. Zaawansowane rozwiązania geoinformacyjne SIOT – Intergraph	274
13.5. Aktualne i perspektywiczne kierunki badań w zakresie geoinformatyki terenów górnictwowych	275



13.6. System informacji o terenie pogórnym	275
13.6.1. Cel tworzenia systemu i jego zakres	275
13.6.2. Praktyczne wykorzystanie archiwalnej dokumentacji mierniczo-geologicznej	277
13.6.3. Udostępnianie informacji o terenach pogórnym	278
Literatura	279
14. Opracowywanie opinii geologiczno-górnym i konstrukcyjno-budowlanych	281
14.1. Cel opracowania opinii	281
14.2. Zakres opinii	282
14.3. Załączniki do opinii	286
Literatura	288
15. Procedura dopuszczania do eksploatacji górnym z uwagi na ochronę powierzchni	289
15.1. Wprowadzenie	289
15.2. Warunki formalnoprawne dopuszczenia do eksploatacji złoza	289
15.3. Przygotowywanie materiałów do sporządzania ocen oddziaływania eksploatacji górnym na teren i chronione obiekty	290
15.4. Przebieg uzgodnień i uzyskanie dopuszczenia projektowanej eksploatacji	291
15.5. Warunki prowadzenia dopuszczonej do realizacji eksploatacji złoza	292
Literatura	293
16. Prace działu mierniczo-geologicznego w zakresie ochrony terenów górnym	294
16.1. Struktury organizacyjne zakładu górnym	294
16.2. Zakres prac działu mierniczo-geologicznego	295
16.2.1. Monitoring przemieszczeń i deformacji górnym powierzchni terenu i obiektów	295
16.2.2. Prognozy wpływów eksploatacji górnym na górnym, powierzchnię terenu oraz obiekty powierzchniowe i podziemne	296
16.2.3. Gospodarka terenami i rekultywacja terenów przekształconych	296
16.2.4. Szkody górnym w obiektach i infrastrukturze	296
16.2.5. Eksploatacja w filarach ochronnych i pod obiektami	296
16.3. Organizacja pracy działu TMG w zakresie ochrony terenów górnym	297
Literatura	297

