
SPIS TREŚCI

1. Wprowadzenie	15
2. Sejsmiczność terenów górniczych w Polsce, stacje sejsmiczne i aparatura wykorzystywana w pomiarach.....	25
2. 1. Uwagi ogólne	25
2. 2. Warunki geologiczne i eksploatacji kopalin w GZW, LGOM i BOWB.....	26
2. 2. 1. Obszar GZW	26
2. 2. 2. Obszar LGOM	27
2. 2. 3. Obszar BOWB	28
2. 3. Charakterystyka, intensywność wstrząsów górniczych i aparatura używana w pomiarach	29
2. 3. 1. Pochodzenie wstrząsów górniczych	29
2. 3. 2. Obszar GZW	32
2. 3. 3. Obszar LGOM	40
2. 3. 4. Obszar BOWB	51
3. Ochrona obiektów budowlanych i profilaktyka górnicza	55
3. 1. Ochrona obiektów budowlanych w świetle przepisów prawa.....	55
3. 2. Wybrane elementy profilaktyki górniczej	56
4. Charakterystyka drgań powierzchniowych z wybranych terenów górniczych w Polsce	61
4. 1. Parametry opisujące przebiegi drgań powierzchniowych	61
4. 2. Spektrum odpowiedzi	64
4. 3. Spektra wzorcowe	66
4. 4. Charakterystyka drgań powierzchniowych z wybranych obszarów GZW	68
4. 4. 1. Obszar KWK „Rydułtowy”	68
4. 4. 2. Obszar KWK „Bobrek-Centrum”	72
4. 4. 3. Obszar KWK „Piast” i KWK „Ziemowit”	76
4. 5. Względny spadek przyspieszeń drgań w GZW w funkcji odległości	82
4. 6. Charakterystyka drgań powierzchniowych z obszaru LGOM.....	83
4. 7. Charakterystyka drgań powierzchniowych z obszaru BOWB.....	93
4. 8. Porównanie spektrów wzorcowych dla terenów górniczych ze spektrami z Eurokodu 8 [32].....	95
5. Klasyfikacja obiektów budowlanych	107
5. 1. Kryteria klasyfikacji obiektów budowlanych	107
5. 2. Obiekty własne zakładów górniczych	110
5. 3. Budynki mieszkalne, gospodarcze i kultu religijnego	116
5. 4. Charakterystyka budynków w Polkowicach.....	118
5. 4. 1. Ogólna charakterystyka konstrukcyjna	118
5. 4. 2. Podział budynków murowych na klasy	121
6. Modele dynamiczne obiektów budowlanych i ich reakcja na obciążenie kinematyczne ..	127
6. 1. Wybrane modele obiektów powierzchniowych	127
6. 2. Przykładowy model obliczeniowy niskich budynków murowych i jego weryfikacja eksperymentalna	133
6. 3. Metody wyznaczania odpowiedzi dynamicznej modeli obiektów powierzchniowych na wymuszenia dynamiczne.....	136

6. 3. 1. Metoda zastępczego obciążenia poziomego	137
6. 3. 1. 1. Empiryczne wzory na podstawowy okres drgań własnych budynków	140
6. 3. 2. Metoda uproszczona (procent ciężaru własnego)	143
6. 3. 3. Pełna analiza dynamiczna – <i>time history analysis</i> (THA)	144
6. 3. 4. Analiza modalna metodą spektrum odpowiedzi – <i>response spectrum analysis</i> (RSA)	147
7. Ocena odporności dynamicznej obiektów budowlanych	155
7. 1. Odporność obiektów budowlanych na wpływy eksploatacji górniczej	155
7. 2. Przyjmowane kryteria i elementy wpływające na dynamiczną odporność obiektów budowlanych	157
7. 3. Przykładowe obliczeniowe kryteria oceny odporności	160
7. 3. 1. Kryterium maksymalnego naprężenia głównego	160
7. 3. 2. Kryterium naprężenia ścinającego	161
7. 3. 3. Kryterium kąta odkształcenia postaciowego	162
7. 3. 4. Kryterium najniekorzystniejszego naprężenia normalnego	162
7. 4. Przybliżone sposoby i kryteria oceny wpływu drgań przekazywanych z podłoża na budynki – skale stosowane do oceny szkodliwości drgań wzbudzanych wstrząsami górnictwymi	163
7. 4. 1. Skala MSK-64	164
7. 4. 2. Górnictw Skale Intensywności (GSI)	168
7. 4. 2. 1. Charakterystyka skal GSI i kryterium oceny odporności dynamicznej budynków zgodnie ze skalami GSI	168
7. 4. 3. Inne skale do oceny wpływu drgań pochodzenia górnictw na budynki wykorzystywane w Polsce	176
7. 4. 3. 1. Klasyfikacja Dynamicznej Odporności Budynków (KDOB)	176
7. 4. 3. 2. Skala odporności ogólnej budynków wielkopłytowych [23]	178
7. 4. 4. Skale Wpływów Dynamicznych (SWD)	178
7. 4. 5. Skale do oceny wpływu drgań stosowane w innych krajach europejskich	180
7. 4. 5. 1. Norma niemiecka DIN 4150-3 [44]	181
7. 4. 5. 2. Norma austriacka ÖNORM S 9020 [51]	182
7. 4. 5. 3. Norma szwajcarska SN 640 312a [55]	183
7. 4. 5. 4. Norma brytyjska 7385-2:1993 [41]	184
7. 4. 5. 5. Norma portugalska NP 2074:1983 [50]	186
7. 4. 5. 6. Norma hiszpańska UNE 22.381.93 [57]	186
7. 4. 5. 7. Norma czeska ČSN 73 0040 [43]	188
7. 4. 6. Skala amerykańska Bureau of Mines	192
7. 4. 7. Porównanie wybranych skal do oceny wpływu drgań na budynki	194
8. Porównanie obliczonej i przybliżonej oceny odporności dynamicznej obiektów budowlanych w warunkach wstrząsów górnictwych	199
8. 1. Uwagi ogólne	199
8. 2. Obliczona odporność dynamiczna obiektów budowlanych z wykorzystaniem ich modeli teoretycznych	201
8. 2. 1. Obliczone charakterystyki dynamiczne modeli obiektów budowlanych	201
8. 2. 1. 1. Budynki murowe	202
8. 2. 1. 2. Obiekty własne zakładów górnictwych	205
8. 2. 2. Obliczeniowa odporność dynamiczna obiektów budowlanych	209

8. 2. 2. 1. Odporność dynamiczna własnych obiektów zakładów górniczych.....	209
8. 2. 2. 2. Odporność dynamiczna budynków murowych.....	212
8. 3. Odporność dynamiczna obiektów budowlanych na podstawie skal GSI	224
8. 4. Podsumowanie dotyczące wyznaczania odporności budynków murowych na podstawie wyników obliczeń i kryteriów skal GSI	228
9. Zaobserwowane skutki działania wstrząsów górniczych i naturalnych trzęsień ziemi na zabudowę powierzchniową oraz podejmowane działania profilaktyczne na obszarach górniczych	233
9. 1. Elementy wpływające na występowanie uszkodzeń obiektów budowlanych na terenach górniczych.....	233
9. 2. Przykładowe uszkodzenia we własnych obiektach budowlanych zakładów górniczych.....	241
9. 3. Charakter przykładowych uszkodzeń obiektów budowlanych wywołanych najintensywniejszymi wstrząsami górniczymi	242
9. 3. 1. Obszar Bełchatowskiego Okręgu Węgla Brunatnego	243
9. 3. 2. Obszar Górnośląskiego Zagłębia Węglowego	244
9. 3. 3. Obszar Legnicko-Głogowskiego Okręgu Miedziowego	248
9. 4. Uszkodzenia budynków na skutek trzęsienia ziemi w L'Aquila – Włochy.....	250
10. Zakończenie	255