

Spis treści

Od wydawcy	9
Od autorów	11
Rozdział 1. Zjawisko wybuchu	13
1.1. Wiadomości ogólne	13
1.2. Wybuch jako źródło energii	15
1.3. Rodzaje przemian wybuchowych	16
1.4. Wymagania stawiane materiałom wybuchowym (MW)	17
1.5. Energetyczne własności MW	20
1.5.1. Ciepło przemiany wybuchowej	20
1.5.2. Praca produktów wybuchu	20
1.5.3. Kruszące działanie materiałów wybuchowych	22
1.6. Klasyfikacja MW	23
1.6.1. Wybuchowe związki chemiczne	23
1.6.2. Mieszanki wybuchowe	23
1.6.3. Klasyfikacja użytkowa MW	25
1.7. Detonacja MW	29
Rozdział 2. Bezpośrednie działanie wybuchu	35
2.1. Propagacja i oddziaływanie gazów powybuchowych	35
2.1.1. Założenia wstępne	35
2.1.2. Model rozlotu gazów powybuchowych	36
2.1.3. Parametry strumienia gazów powybuchowych	40
2.2. Działanie ładunków kontaktowych	43
2.2.1. Model działania ładunków kontaktowych	43
2.2.2. Parametry obciążenia przegrody	45
2.2.3. Kryterium niszczenia	47
2.3. Wzory obliczeniowe	49
2.4. Ładunki kumulacyjne	52
2.4.1. Kumulacyjny efekt wybuchu	52
2.4.2. Ładunki kumulacyjne	54
2.4.3. Głębokość wnikania strumienia kumulacyjnego w przegrodę	57
Rozdział 3. Mechaniczne działanie wybuchu w różnych ośrodkach	59
3.1. Wybuch w powietrzu	60
3.2. Wybuch w wodzie	62

3.2.1. Propagacja i oddziaływanie zaburzeń wywołanych wybuchem	.. 65
3.2.2. Działanie ładunków kontaktowych w ośrodku wodnym	..... 68
3.3. Wybuch w ośrodkach stałych	..... 69
3.3.1. Charakterystyka ośrodków	..... 69
3.3.2. Propagacja zaburzeń wywołanych wybuchem	..... 74
3.3.3. Charakterystyczne strefy oddziaływania wybuchu	..... 76
Rozdział 4. Techniki inicjowania wybuchu ładunków MW	..... 85
4.1. Technika ogniowego inicjowania wybuchu	..... 86
4.2. Elektryczny sposób inicjowania wybuchu	..... 90
4.2.1. Podział zapłonników i zapalników elektrycznych (ZE)	..... 91
4.2.2. Budowa zapalnika elektrycznego	..... 92
4.2.3. Zasada działania zapalników elektrycznych	..... 94
4.2.4. Podstawy teorii działania ze z mostkiem oporowym	..... 95
4.2.4.1. Proces działania ZE	..... 96
4.2.4.2. Matematyczny opis procesu zadziałania zapalnika	..... 97
4.2.4.3. Parametry zapłonników i ZE	..... 100
4.2.5. Przykładowe konstrukcje ZE	..... 107
4.2.6. Źródła prądu	..... 111
4.2.6.1. Klasyfikacja zapalarek	..... 112
4.2.6.2. Zasady działania zapalarek elektrycznych	..... 113
4.2.6.3. Warunki niezawodnego odpalenia zapalników włączonych do sieci	..... 122
4.2.6.4. Parametry wyjściowe zapalarek kondensatorowych	..... 124
4.2.7. Elektryczne sieci strzałowe	..... 128
4.2.7.1. Dobór źródeł prądu	..... 132
4.2.7.2. Projekt sieci strzałowych	..... 134
4.3. Nielektryczny sposób inicjowania wybuchu	..... 136
4.3.1. Inicjowanie z zastosowaniem lontu detonującego	..... 136
4.3.2. Inicjowanie z zastosowaniem systemu detonacji ciągłej	..... 141
4.3.2.1. System inicjowania NONEL	..... 142
4.3.2.2. Zapalniki systemu NONEL	..... 144
4.3.2.3. Łącznik systemu NONEL	..... 146
4.3.2.4. Przewody startowe	..... 147
4.3.2.5. Sposoby i środki inicjowania przewodu NONEL 3L	..... 148
4.3.2.6. Sieci strzałowe systemu detonacji ciągłej	..... 150
Rozdział 5. Zasady realizacji robót strzałowych w budownictwie	..... 155
5.1. Podstawy prawne realizacji robót budowlanych z użyciem MW	..... 155
5.1.1. Dokumentacja strzałowa	..... 156
5.2. Rodzaje ładunków MW	..... 161
5.3. Zasady niszczenia elementów konstrukcyjnych wykonanych z różnych materiałów	..... 165
5.3.1. Kruszenie murowych elementów konstrukcyjnych	..... 165
5.3.1.1. Masa ładunków MW	..... 167
5.3.1.2. Obliczanie masy ładunków w zależności od promienia kruszenia	..... 167
5.3.1.3. Obliczanie masy ładunków w zależności od głębokości otworu strzałowego	..... 170
5.3.1.4. Obliczanie masy ładunków z wykorzystaniem zasad stosowanych w górnictwie	..... 170

5.3.2. Niszczenie elementów konstrukcji metalowych	172
5.3.3. Niszczenie elementów konstrukcji drewnianych	173
5.4. Rozbiórka elementów konstrukcji	176
5.4.1. Rozbiórka elementów liniowych	177
5.4.2. Rozbiórka elementów płytowych	181
5.4.3. Rozbiórka fundamentów masywnych (elementów objętościowych)	184
5.5. Ogólne zasady rozbiórki obiektów budowlanych z użyciem MW	185
5.5.1. Zastosowanie techniki wybuchowej do rozbiórki budynków	185
5.5.2. Techniki burzenia obiektów budowlanych	186
5.5.3. Rozbiórka obiektów budowlanych	187
5.5.3.1. Prace poprzedzające rozpoczęcie robót strzałowymi	188
5.5.3.2. Powiadomienia i ochrona rejonu robót strzałowymi	188
5.6. Rozbiórka budynków	190
5.6.1. Rozbiórka budynków o konstrukcji szkieletowej	191
5.6.2. Rozbiórka budynków o konstrukcji bezszkieletowej	195
5.7. Rozbiórka obiektów komunikacyjnych	199
5.7.1. Rozbiórka mostów stalowych	202
5.7.2. Rozbiórka mostów żelbetonowych	204
5.8. Rozbiórka wież i kominów	206
5.8.1. Rozbiórka wież i kominów murowanych z cegły	206
5.8.2. Rozbiórka wież i kominów żelbetonowych	209
5.9. Technologia robót strzałowymi w budownictwie	211
5.9.1. Realizacja nawierceń	211
5.9.2. Przygotowanie ładunków MW	213
5.9.3. Zakładanie ładunków MW w konstrukcji	215
5.9.4. Sporządzanie sieci strzałowymi	216
5.9.5. Odpalanie ładunków	218
5.9.6. Usuwanie niewybuchów	218
Rozdział 6. Roboty strzałowe w gruntach	219
6.1. Wykonywanie wykopów	219
6.2. Spulchnianie gruntów i kruszenie skał	226
6.2.1. Strzelanie ładunkami w otworach strzałowymi i wiertniczych	226
6.2.2. Strzelanie komorowe	233
6.2.3. Strzelanie rozszczepkowe	236
6.2.4. Spulchnianie gruntów zamrożonych	239
6.3. Drażenie wyrobisk skalnych	241
Rozdział 7. Rodzaje zagrożeń i sposoby ich ograniczenia	247
7.1. Fale nadciśnienia	250
7.2. Rozrzut odłamków kruszonego ośrodka	256
7.2.1. Prace strzałowe w gruntach i skałach	257
7.2.2. Kruszenie budowlanych materiałów konstrukcyjnych	257
7.3. Parasejsmiczne oddziaływanie wybuchu	260
7.3.1. Fale parasejsmiczne. Istota zjawiska	260
7.3.2. Ocena szkodliwości drgań parasejsmicznych. Strefa zagrożenia falą parasejsmiczną	263
7.3.2.1. Ocena szkodliwości drgań parasejsmicznych z wykorzystaniem prędkości dopuszczalnych i granicznych	264

7.3.2.2. Wyznaczenie promienia strefy zagrożenia falą parasejsmiczną	271
7.3.3. Prognozowanie dopuszczalnego poziomu drgań z wykorzystaniem Polskich Norm	275
7.4. Zasady bezpieczeństwa podczas prowadzenia robót strzałowych	277
7.4.1. Zasady ogólne	277
7.4.2. Przepisy szczegółowe	279
7.4.3. Bezpieczeństwo składowania środków strzałowych na placu budowy	281
Rozdział 8. Przykład dokumentacji strzałowej rozbiórki komina ceglanego	285
Rozdział 9. Przykładowe pytania testowe z odpowiedziami	333
Skorowidz podstawowych terminów i określeń	347
Spis rysunków	351
Spis tabel	357
Bibliografia	359