

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. Mieszaniny 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 strzałowych	188
5.5.3.2. Powiadomienia i ochrona rejonu robót strzałowych	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 strzałowych 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 strzałowych	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 strzałowych i wiertniczych	226
6.2.2. Strzelanie komorowe	233
6.2.3. Strzelanie rozszczepkowe	236
6.2.4. Spulchnianie gruntów zamrzniętych	239
6.3. Drążenie 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