

Spis treści

1. Wprowadzenie	5
1.1. Uwagi ogólne o zastosowaniu materiałów wybuchowych i oddziaływaniu drgań parasejsmicznych na otoczenie	5
1.2. Uzasadnienie wyboru tematu	10
2. Oddziaływanie robót strzałowych na otoczenie	12
2.1. Uregulowania prawne	12
2.2. Specyfika robót strzałowych w górnictwie i robotach inżynierskich	14
2.2.1. Roboty strzałowe w górnictwie podziemnym	15
2.2.2. Roboty strzałowe w górnictwie odkrywkowym	18
2.2.3. Roboty strzałowe w pracach makroniwelacyjnych	22
2.2.4. Roboty strzałowe w pracach wyburzeniowych	24
3. Wyznaczanie dopuszczalnych ładunków MW do robót strzałowych	28
4. Ocena oddziaływania robót strzałowych na otoczenie	37
4.1. Normatywy stosowane w wybranych krajach	38
4.2. Skale stosowane w Polsce	49
4.3. Stosowanie skal SWD do oceny wpływu drgań na obiekty budowlane	58
5. Zapis cyfrowy drgań jako sygnał zmienności parametru w czasie – analiza sygnałów	73
5.1. Analiza w dziedzinie czasu	74
5.2. Transformacja Fouriera (FT) – Fourier Transform	75
5.3. Filtracja sygnału czasowego – analiza tercjowa	78
5.4. Krótkoczasowa transformacja Fouriera (STFT) – Short-Time Fourier Transform	79
5.5. Transformacja falkowa – Wavelet Transform	80
5.6. Transformacja Wignera–Ville’a (WVT)	83
5.7. Algorytm Matching Pursuit (MP) – algorytm dopasowania krokowego	84
6. Pomiary terenowe intensywności drgań i analiza ich wyników	94
6.1. Aparatura pomiarowa	94
6.2. Zastosowane programy komputerowe	98

7. Zastosowanie metody MP do analizy intensywności drgań wzbudzanych w otoczeniu robót strzałowych	102
7.1. Porównanie wyników analizy zdarzenia sejsmicznego z zastosowaniem różnych metod analizy sygnałów	102
7.2. Porównanie wyników analizy drgań wzbudzanych detonacją ładunków MW w różnych miejscach wyrobiska górniczego	120
7.3. Porównanie wyników analizy drgań podłoża i obiektu chronionego	123
7.4. Porównanie wyników analizy drgań wzbudzanych odpalaniem ładunków MW z różnym opóźnieniem milisekundowym	128
7.5. Analiza intensywności drgań wzbudzanych w czasie robót inżynierskich z użyciem MW	140
8. Ocena oddziaływania robót strzałowych na obiekty budowlane z zastosowaniem metody MP	145
8.1. Ocena oddziaływania drgań wzbudzonych wyburzeniem komina	155
8.2. Ocena oddziaływania drgań wzbudzonych robotami inżynierskimi z użyciem MW	159
8.3. Ocena oddziaływania drgań wzbudzonych wstrząsem w kopalni podziemnej	165
8.4. Ocena oddziaływania drgań wzbudzonych robotami strzałowymi w kopalni wapienia	170
8.5. Ocena oddziaływania drgań wzbudzonych robotami strzałowymi w kopalni wapienia i margla	174
9. Wnioski końcowe	180
Literatura	183