

Spis treści

1. Wstęp	5
2. Wzbudzenie parasejsmiczne i jego oddziaływanie na otoczenie	9
2.1. Propagacja fal sprężystych w ośrodku jednorodnym	9
2.1.1. Fale objętościowe w przestrzeni sprężystej	11
2.1.2. Fale powierzchniowe w półprzestrzeni sprężystej	13
2.2. Propagacja fal sprężystych w ośrodku gruntowym	16
2.3. Bezpieczeństwo budynków i ludzi w nich przebywających podczas oddziaływań dynamicznych, w świetle norm polskich i światowych	29
2.3.1. Bezpieczeństwo budynków poddanych oddziaływaniom dynamicznym, w świetle norm polskich i światowych	31
2.3.2. Komfort użytkowania budynków podczas wzbudzenia dynamicznego, w świetle norm polskich i światowych	40
2.4. Podsumowanie	47
3. Metody redukcji drgań podłoża gruntowego	49
3.1. Ochrona budynków przed wpływami dynamicznymi	49
3.2. Rozwiązania klasyczne	55
3.2.1. Przegrody pionowe, kształtowanie powierzchni terenu	55
3.2.2. Przegrody poziome	62
3.3. Rozwiązania innowacyjne (metamateriały/metabariery sejsmiczne)	63
3.3.1. Przesłona sejsmiczna/parasejsmiczna (ang. <i>invisibility cloak</i>)	65
3.3.2. Przegroda rozpraszająca (ang. <i>Bragg scattering</i>)	68
3.3.3. Przegroda rezonująca (ang. <i>local resonances</i>)	71
3.3.4. Zastosowanie metamateriałów jako elementów konstrukcyjnych	75
3.4. Podsumowanie	83
4. Generator fali jako metoda redukcji drgań podłoża gruntowego	87
4.1. Koncepcja aktywnej redukcji drgań podłoża gruntowego	87
4.2. Miary efektywności redukcji drgań podłoża gruntowego	89
4.2.1. Bezwymiarowy współczynnik redukcji amplitudy drgań (AMF)	90
4.2.2. Bezwymiarowy współczynnik uśrednionej redukcji drgań (AMF _{av})	91
4.2.3. Współczynnik tłumienia drgań (IL)	91
4.3. Weryfikacja numeryczna efektywności zastosowania generatora fali	92
4.3.1. Model matematyczny, równania ruchu ośrodka transwersalnie izotropowego	92
4.3.2. Obciążenie pionowe harmonicznie zmienne w czasie	96
4.3.3. Obciążenie pionowe impulsowe	111
4.3.4. Obciążenie poziome harmonicznie zmienne w czasie	127
4.3.5. Obciążenie poziome impulsowe	133
4.3.6. Obciążenie poziome impulsowe, działające poniżej poziomu terenu	139

4.4. Podsumowanie	141
5. Redukcja fali propagującej w podłożu w warunkach losowych	145
5.1. Metoda chaosu wielomianowego – wprowadzenie	145
5.2. Podstawy matematyczne metody chaosu wielomianowego	152
5.2.1. Jednowymiarowy gaussowski chaos wielomianowy	155
5.2.2. Wielowymiarowy gaussowski chaos wielomianowy	157
5.3. Propagacja fali w podłożu oraz ochrona sejsmiczna/parasejsmiczna w ujęciu stochastycznym	158
5.3.1. Chaos wielomianowy – stochastyczne równanie Naviera i jego przykładowe rozwiązanie	158
5.3.2. Układ warstw typu „słaba–mocna”	165
5.3.3. Układ warstw typu „mocna–słaba”	178
5.3.4. Aktywna redukcja drgań podłoża gruntowego w warunkach losowych	191
5.4. Podsumowanie	194
6. Zakończenie	197
Bibliografia	201