

SPIS TREŚCI

SYMBOLE I OZNACZENIA	7
1. WSTĘP	11
2. CEL I ZAKRES PRACY	15
3. ODDZIAŁYWANIA DYNAMICZNE ZWIĄZANE ZE STOSOWANIEM TECHNOLOGII GEOTECHNICZNYCH	18
3.1. Uwagi wstępne	18
3.2. Zagęszczanie dynamiczne	21
3.3. Kolumny kamienne wbijane	32
3.4. Mikrowybuchy	36
3.5. Zagęszczanie walcami wibracyjnymi	38
3.6. Wbijanie pali i grodzic stalowych	41
3.7. Inne oddziaływania dynamiczne	43
4. PROPAGACJA DRGAŃ W OŚRODKU GRUNTOWYM	45
4.1. Uwagi wstępne	45
4.2. Rozchodzenie się fal w ośrodku gruntowym	46
4.3. Tłumienie ośrodka gruntowego	67
4.4. Rodzaje wymuszeń dynamicznych	78
4.5. Sztywność ośrodka gruntowego poddanego obciążeniom sejsmicznym	88
4.6. Nieliniowa reakcja ośrodka gruntowego	91
5. POMIARY AMPLITUD DRGAŃ POWSTAŁYCH WSKUTEK WSTRZĄSÓW	94
5.1. Cel i zakres prowadzonych badań	94
5.2. Sprzęt do badań terenowych	96
5.3. Zasady prowadzenia badań i interpretacja wyników	98
5.4. Stosowane procedury w zakresie ochrony budynków	100
5.5. Normowe skale SWD	105
5.6. Wpływ drgań na ludzi	109
5.7. Przykłady pomiarów terenowych wykonywanych w ramach monitoringu	110
5.8. Ogólne wnioski z przeprowadzonych badań	125
6. ROZWIĄZANIE ANALITYCZNE ZAGADNIENIA POCZĄTKOWO-BRZEGOWEGO OPISUJĄCEGO ZJAWISKO DRGAŃ WYWOŁANYCH IMPULSEM	127
6.1. Uwagi wstępne	127
6.2. Rozwiązanie analityczne	128
6.3. Omówienie uzyskanego rozwiązania	135

7. MODEL DO ANALIZY PROPAGACJI DRGAŃ W OŚRODKU GRUNTOWYM	136
7.1. Uwagi wstępne	136
7.2. Założenia do analiz	143
7.3. Sformułowania zagadnienia początkowo-brzegowego	145
7.4. Model konstytutywny ośrodka gruntowego	148
7.5. Mechanizm tłumienia ośrodka gruntowego	158
7.6. Zagadnienie sprzężone deformacji ośrodka gruntowego i filtracji	159
8. ANALIZY NUMERYCZNE Z WYKORZYSTANIEM METODY ELEMENTÓW SKOŃCZONYCH	164
8.1. Założenia do analiz	164
8.2. Algorytm całkowania numerycznego	165
8.3. Rozwiązanie zagadnienia testowego	171
8.4. Analiza uzyskanego rozwiązania	177
8.5. Analiza wrażliwości rozwiązania na wartości wybranych parametrów	183
9. WPŁYW WSTRZĄSÓW NA OBIEKTY BUDOWLANE I ELEMENTY INFRASTRUKTURY	188
9.1. Uwagi wstępne	188
9.2. Zagęszczanie dynamiczne podłoża pod posadowienie wysokich budynków osiedla mieszkaniowego	189
9.3. Wzmacnianie podłoża kolumnami kamiennymi przy użytkowanej autostradzie	194
9.4. Wpływ elementów zagłębionych w podłożu na propagację drgań	198
9.5. Drgania na powierzchni terenu a drgania elementów konstrukcji budowlanych	202
9.6. Zwiększenie wartości amplitud drgań wskutek występowania soczewki słabej warstwy	209
9.7. Wpływ drgań powstałych wskutek wykonywania kolumn kamiennych wbijanych na istniejącą linię kolejową	212
9.8. Wstrząsy wywołane pracą walców vibracyjnych	216
9.9. Wnioski z przeprowadzonych analiz	220
10. ZMNIEJSZENIE ZASIĘGU SZKODLIWYCH ODDZIAŁYWAŃ WSTRZĄSÓW NA SĄSIEDZTWO	221
10.1. Problemy wykonawcze	221
10.2. Przegrody wibroizolacyjne	222
10.3. Tłumienie drgań na styku konstrukcja – podłoże gruntowe	224
10.4. Projektowanie konstrukcji odpornych na drgania	226
10.5. Zalecenia dla projektantów	227
11. PODSUMOWANIE	229
BIBLIOGRAFIA	231
Streszczenie	251

CONTENTS

SYMBOLS AND NOTATIONS	9
1. INTRODUCTION	11
2. OBJECTIVE AND SCOPE OF THE DISSERTATION	15
3. DYNAMIC EFFECTS OF GROUND IMPROVEMENT TECHNOLOGIES	18
3.1. Preliminary remarks	18
3.2. Dynamic compaction	21
3.3. Driven stone columns.....	32
3.4. Micro blasting	36
3.5. Soil compaction by the vibrating rollers	38
3.6. Driving foundation piles and steel sheet piles	41
3.7. Other dynamic influences	43
4. PROPAGATION OF VIBRATIONS IN SOIL MEDIUM	45
4.1. Preliminary remarks	45
4.2. The propagation of waves in the soil medium	46
4.3. Damping of the soil medium.....	67
4.4. Types of dynamic excitations	78
4.5. Stiffness of the medium subjected to dynamic loads	88
4.6. Nonlinear response of the soil medium	91
5. MEASUREMENTS OF VIBRATION AMPLITUDES CAUSED BY IMPULSES	94
5.1. Purpose and scope of performed research	94
5.2. Equipment for field tests	96
5.3. Principles of conducting the research and interpretation of results	98
5.4. Procedures used for building protection	100
5.5. Standard's SWD scales	105
5.6. The influence of vibrations on people	109
5.7. Examples of field measurements performed as part of monitoring	110
5.8. General conclusions of the conducted research	125
6. ANALYTICAL SOLUTION OF THE INITIAL-BOUNDARY VALUE PROBLEM DESCRIBING THE PHENOMENON OF PULSE-INDUCED VIBRATION	127
6.1. Preliminary remarks	127
6.2. Analytical solution	128
6.3. Discussion of the obtained solution	135

7. MODEL FOR ANALYSIS OF VIBRATION PROPAGATION IN SOIL MEDIUM	136
7.1. Preliminary remarks.....	136
7.2. Analyses assumptions	143
7.3. Formulation of the initial - boundary value problem	145
7.4. Constitutive model of the soil medium	148
7.5. Damping mechanism of the medium	158
7.6. Coupled problem of skeleton deformation and filtration in soil medium	159
8. NUMERICAL ANALYZES USING THE FINITE ELEMENT METHOD	164
8.1. Analyses assumptions	164
8.2. Numerical integration algorithm	165
8.3. Solution of the test problem	171
8.4. Analysis of the received solution	177
8.5. Analysis of the sensitivity of the solution to the values of selected parameters	183
9. INFLUENCE OF SHOCKS ON CONSTRUCTION AND INFRASTRUCTURE ELEMENTS	188
9.1. Preliminary remarks	188
9.2. Dynamic compaction of the subsoil for the foundation of tall buildings in a housing estate	189
9.3. Ground improvement by stone columns by the exploited motorway	194
9.4. Influence of elements embedded in the subsoil on the vibration propagation	198
9.5. Vibrations on the ground surface and vibrations of building structure elements	202
9.6. Increase in vibration amplitudes due to the presence of a soft soil pocket	209
9.7. The impact of vibrations caused by forming of stone columns out to the existing railway line	212
9.8. Shocks caused by vibrating rollers	216
9.9. Conclusions of performed analyzes	220
10. REDUCTION OF THE RANGE OF HARMFUL INFLUENCES ON THE NEIGHBORHOOD	221
10.1. Executive problems	221
10.2. Vibro-isolating barriers	222
10.3. Damping of vibrations at the structure - ground interface	224
10.4. Designing of structures resistant to vibrations	226
10.5. Recommendations for designers	227
11. CONCLUSIONS	229
BIBLIOGRAPHY	231
Abstract	253