

Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego
w Warszawie
Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

Emil Soból

Czynniki warunkujące tłumienie fal
sejsmicznych w gruntach spoistych
Factors determining damping of seismic waves in cohesive soils

Praca doktorska
Doctoral thesis

Praca wykonana pod kierunkiem
Prof. dr hab. inż. Alojzy Szymański
Katedra Geoinżynierii
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Promotor pomocniczy:
dr inż. Wojciech Sas
Laboratorium-Centrum Wodne
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie

Recenzenci:

Prof. zw. dr hab. inż. Eugeniusz Dembicki
Katedra Geotechniki, Geologii i Budownictwa Morskiego
Politechnika Gdańska

dr hab. inż. Maria J. Sulewska, prof. PB
Katedra Geotechniki i Mechaniki Konstrukcji
Politechnika Białostocka

Warszawa, rok 2018

Streszczenie

Czynniki warunkujące tłumienie fal sejsmicznych w gruntach spoistych

Niniejsza rozprawa doktorska ma na celu przedstawienie i opis charakterystyk tłumienia wybranych gruntów spoistych w zakresie małych i średnich odkształceń. Praca przedstawia problem obciążeń dynamicznych i związanych z nimi wibracji w postaci fal sejsmicznych i parasejsmicznych. Opracowanie ma charakter ściśle doświadczalny. Jego priorytetem jest przedstawienie mało znanego parametru, jakim jest współczynnik tłumienia oraz zaprezentowanie nowych krzywych wzrostu współczynnika tłumienia dla badanych gruntów. Dysertacja przedstawia obszary geotechniki, w których można wykorzystać omawiany parametr charakteryzujący grunt obciążony dynamicznie. Jednym z głównych celów rozprawy jest szczegółowa analiza czynników wpływających zarówno na parametr tłumienia, jak i na jego nieliniową zmienność. Duży nacisk położono na prezentację różnych podejść metodycznych do pomiarów omawianego parametru. Badania własne wykonano na warszawskich gruntach spoistych w Laboratorium – Centrum Wodne, które jest częścią Katedry Geoinżynierii Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Badania tłumienia zostały przeprowadzone na zmodyfikowanej kolumnie rezonansowej firmy GDS Instruments Ltd. W wyniku przeprowadzonych prac uściślono metodykę badawczą, wskazano najważniejsze czynniki kształtujące tłumienie gruntów spoistych oraz stworzono zależność empiryczną, na podstawie której dzięki podstawowym właściwościom fizycznym gruntów można wyznaczyć współczynnik tłumienia w szerokim zakresie odkształceń.

Słowa kluczowe: współczynnik tłumienia, kolumna rezonansowa, obciążenia dynamiczne, grunty spoiste

Abstract

Factors determining damping of seismic waves in cohesive soils

This doctoral dissertation is aimed at presenting and describing the damping characteristics of selected cohesive soils in the range of small and medium strains. It presents the problem of dynamic loads and related vibrations in the form of seismic and paraseismic waves. The study is strictly experimental, the priority of which is to present a little known parameter, which is the damping ratio and the presentation of new increase curves for the damping ratio for the studied soils. A dissertation shows areas of geotechnical engineering where discussed parameter can be use. One of the main objectives of the dissertation is a detailed analysis of factors affecting both the damping parameter and its nonlinearity. Emphasis was placed on the presentation of various methodological approaches to the measurement of the discussed parameter. Research was carried out on Warsaw cohesive soils at the Laboratory – Water Center, which is part of the Geoen지니어ing Department of the Warsaw University of Life Sciences. Damping tests were carried out on a modified resonance column produced by GDS Instruments Ltd. As a result of the work, the research methodology was defined, the most important factors affecting the damping of cohesive soils were specified and the empirical relationship, which can estimate damping ratio in wide range of strains based on physical properties of cohesive soil, was created.

Key words: damping ratio, resonant column, dynamic load, cohesive soils