

MODEL TESTS OF PHENOMENA OCCURRING DURING STONE COLUMN FORMATION

Piotr KANTY ^a, Jerzy SĘKOWSKI ^b

^a MSc, PhD student; Faculty of Civil Engineering, The Silesian University of Technology, Akademicka 5, 44-100 Gliwice, Poland
E-mail address: *piotr.kanty@polsl.pl*

^b Prof.; Faculty of Civil Engineering, The Silesian University of Technology, Akademicka 5, 44-100 Gliwice, Poland
E-mail address: *jerzy.sekowski@polsl.pl*

Received: 25.02.2011; Revised: 17.03.2011, Accepted: 20.03.2011

Abstract

This paper discusses the results of model tests on the rammed stone columns shape and the soil deformations – as a consequence of soil strengthening. The tests description is preceded by information on the dynamic replacement method. The scientific research carried out so far focus on the final result of the strengthening, whereas the knowledge about the column formation process itself is insufficient. The model tests described in the paper are, according to the authors, one of the first attempts to examine the processes occurring in the soil during the driven stone column formation. The model tests were carried out in a rectangular box of dimensions 12x60x66 cm filled with sawdust. Three single columns were described. They were formed from granite aggregate in seven phases, with increasing ramming energy. The tests confirmed the barrel-like shape of the columns (from the beginning of the formation process), corresponding directly to the weak soil compaction. The research gave information on the ramming process efficiency on every stage of strengthening process and on the “cork effect” under the column. The conducted research form is the basis for further laboratory tests, performed with different boundary conditions. Their results may also serve to calibrate numerical model of the ramming process.

Streszczenie

W artykule omówiono wyniki badań modelowych nad kształtem wbijanych kolumn kamiennych oraz odkształceniami gruntu w następstwie wzmocnienia. Opis testów poprzedzono informacjami na temat metody wymiany dynamicznej. Prowadzone dotychczas badania naukowe skupiają się na efekcie końcowym wzmocnienia, natomiast brak jest wiedzy o samym procesie formowania kolumny. Opisane w artykule badania modelowe są jedną z pierwszych, zdaniem autorów, prób poznania zjawisk zachodzących w gruncie podczas wbijania kolumny kamiennej. Badania modelowe wykonano w płaskiej skrzyni o wymiarach 12x60x66 cm wypełnionej trocinami. Opisano trzy pojedyncze kolumny formowane z kruszywa granitowego w siedmiu etapach przy wzrastającej energii ubijania. Testy potwierdziły beczko podobny kształt kolumn (od początku formowania), z którym bezpośrednio koresponduje zagęszczenie gruntu słabego. Badania dały informacje na temat efektywności ubijania na poszczególnych etapach wzmocnienia oraz istnieniu zjawiska korka pod kolumną. Wykonane badania stanowią podstawę do dalszych testów laboratoryjnych przy innych warunkach brzegowych. Ich wyniki mogą również posłużyć do kalibracji modelu numerycznego procesu wbijania kolumny kamiennej.

Keywords: Model tests; Dynamic replacement; Stone columns; Stone columns shape; Soil strengthening.