



جمهورية العراق  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
الجامعة التكنولوجية  
قسم هندسة البناء والإنشاءات

## تثبيت الاعمدة الرملية بواسطة النورة في الترب الضعيفة

رسالة مقدمة الى قسم هندسة البناء والإنشاءات  
الجامعة التكنولوجية  
كجزء من متطلبات نيل درجة الماجستير  
في علوم هندسة البناء والإنشاءات - الهندسة الجيوتكنيكية

من قبل:

أحمد سعدالامير عبدالامير الغرباوي

بكالوريوس (هندسة البناء والإنشاءات، ٢٠١٠)

بإشراف:

أ.د. نمير خورشيد سعيد

أ.م.د حسن حمودي جوني

## الخلاصة

يهدف هذا البحث الى دراسة قابلية التحسين لتربة طينية ضعيفة باستعمال الاعمدة الرملية المثبتة بنسب مختلفة من النوره ومعالجة لفترات سبعة و ثمانى وعشرون يوما.

تم استخدام ثلاثة انواع من النوره مختلفة الصنع، الاول ايراني المنشأ والثاني تركي المنشأ وكلاهما من النوره المهدرجة اما النوع الثالث فهو من نفس النوع الثاني ولكن تم حرقه بدرجة حرارة  $512^{\circ}\text{C}$  لمدة 48 ساعة.

شمل البرنامج العملي اجراء 38 فحصا لنماذج مختلفة قسمت الى ثلاث مجاميع. في الاول تم اجراء فحوصات على التربة الطينية غير المعالجة لغرض معرفة قوة التحمل والعلاقة بين الاجهاد والهبوط. اما المجموعة الثانية فقد شملت فحوص متنوعة باستخدام الاعمدة الرملية وبدون اي مضافات. شملت المجموعة الثالثة فحوص الاعمدة الرملية المثبتة بنسب نوره مختلفة وبفترات معالجة سبعة و ثمانى وعشرين يوما، ان الاعمدة الرملية كانت على نمطين الاول اعمدة رملية طافية (Floating) والثانية اعمدة رملية ذات التحمل الطرفي (End Bearing).

بعد تحليل النتائج وجد بان استخدام 11% نوره من النوع الثالث ذات التحمل الطافي قد اعطى اعلى نسبة تحسن في التحمل 2.91 بعد فترة معالجة سبعة ايام و 4.1 بعد فترة معالجة ثمانى وعشرون يوما. وادنى نسبة في نقصان الهبوط كانت 0.09 بعد فترة معالجة 7 و 28 يوم.

بعد تحليل النتائج للاعمدة الرملية ذات التحمل الطرفي المثبتة بنوره من النوع الثالث وجد ان استخدام 11% قد اعطت نسبة تحسن في التحمل 3.33 ونسبة نقصان في الهبوط 0.086 بعد فترة معالجة سبعة ايام.

وبالتالي يفضل استخدام النوع الثالث من النوره لتثبيت الاعمدة الرملية بنوعيه الطافي (Floating) وذات التحمل الطرفي (End Bearing).

## ABSTRACT

The present study is to investigate the behavior of sand columns and sand columns stabilized with lime to improve soft soil in curing period seven and twenty eight days. Three types of lime were used to stabilize sand column. The three types are lime I (Iranian lime), lime II (Turkish lime) and lime III (Turkish lime expose to heat at 512°C). The well graded sand was used in this study.

A total number of 38 model tests were classified into three main categories. The first was performed on saturated soft bed of clay without any treatment. The second category was carried out on soil reinforced with sand columns. The third set consists of model tests performed on soil reinforced with sand columns stabilized with lime, this category is divided into three groups, the first consists of model tests tested after seven days, the second tested after twenty eight-day curing, and the third covers model tests of end bearing type stabilized columns tested after seven-day curing.

Sand columns stabilized with 11% lime III (floating type) provided highest degree of bearing improvement ratio of 2.91 after seven days curing and 4.1 after twenty eight-day curing, and the lowest degree of settlement reduction ratio of 0.09 after seven and twenty eight-day curing.

Sand columns stabilized with 11% lime III (end bearing type) provided a bearing improvement ratio of 3.33 and settlement reduction ratio of 0.086 after seven-day curing.

Thus it is advisable to use lime III to improve the performance of both floating and end bearing sand columns.

Republic of Iraq  
Ministry of Higher Education and Scientific Research  
University of Technology  
Building and Construction Engineering Department



## **Lime Stabilization of Sand Columns in Soft Soils**

A THESIS  
SUBMITTED TO THE BUILDING AND CONSTRUCTION ENGINEERING  
DEPARTMENT OF THE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY IN PARTIAL  
FULFILLMENT OF THE REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF  
MASTER OF SCIENCE IN BUILDING AND CONSTRUCTION ENGINEERING  
(GEOTECHNICAL ENGINEERING)

By:

**Ahmed Saadalameer AbdulAmeer Al-Gharbawi**

B.Sc. (Building and Construction Engineering Department, 2010)

Supervised by:

**Prof. Dr. Namir K. S. Al-Saoudi**

**Assist. Prof. Dr. Hasan Hamodi Joni**

March 2013

Jumada Al- Oula 1434