

ABSTRACT

The possibility of using micro piles as a technique for controlling heave in expansive soil was investigated. The micro pile, consisting of a 6mm diameter bar, was placed in 20mm diameter prebored hole made into a compacted bed of highly expansive soil. Sand was then pored and compacted into the hole to fill the remaining space in it. A base plate, 150mm in diameter, representing a circular isolated footing is placed on the top surface of the bed of soil and fastened to the reinforcement bar. A dial gauge was then fixed at the center of the base plate to measure the amount of heave after flooding the bed of soil.

Small and moderate scale model tests were performed to investigate the effect of the relative density of the sand surrounding the reinforcement bar, the depth and number of micro piles in addition to the effect of the sand columns on heave.

The small scale model tests were carried out using the California Bearing Ratio moulds while the moderate tests were performed in steel containers 500mm x 300mm x 300mm.

Both small and moderate scale model tests showed that the use of micro piles can be considered as a successful technique for reducing the amount and rate of heave. More than 50% reduction in heave was observed from a model test with four micro piles fully embedded in the total thickness of the bed of soil.

In addition to the experimental work a simple analytical formula was developed to predict the amount of reduction in heave. The proposed formula requires the estimation of the lateral swelling pressure. Hence, a load cell was designed and manufactured for this purpose. A satisfactory agreement was achieved between measured and predicted amounts of reduction.

الخلاصة

يشمل هذا البحث دراسة امكانية استخدام فكرة المايكروبايل كطريقة او اسلوب للتقليل من مقدار الانتفاخ في التربة .
ان المايكروبايل المستخدم في جميع التجارب يتكون من قضيب حديدي قطره ٦ ملم يوضع داخل حفرة ذات قطر ٢٠ ملم مهياة مسبقا في طبقة مرصوفة من تربة ذات قابلية انتفاخ عالية ، يملئ الفراغ المتبقي في الحفرة بالرمل ويرص الى كثافة نسبية عالية . توضع صفيحة دائرية ذات قطر ١٥٠ ملم تمثل اساس دائري على سطح طبقة التربة المرصوفة وتثبت بالقضيب الحديدي باحكام . تم تثبيت مقياس للازاحة الشاقولية في مركز الصفيحة الدائرية وذلك لقياس مقدار الانتفاخ مع الزمن بعد عملية غمر طبقة التربة بالماء .

شملت الدراسة تقييم مقدار الكثافة النسبية للرمل المستخدم وطول وعدد المايكروبايل اضافة الى تأثير وجود اعمدة الرمل فقط على مقدار ومعدل الانتفاخ في طبقة التربة باستخدام فحوصات اجريت في قوالب فحص بنسبة تحمل كاليفورنيا القياسي اضافة الى فحوصات اجريت في حاويات حديدية ذات ابعاد ٥٠٠ ملم x ٣٠٠ ملم x ٣٠٠ ملم .

ان كلا النوعين من الفحوصات قد بينت نجاح فكرة استخدام المايكروبايل كطريقة لتقليل مقدار الانتفاخ حيث وصلت نسبة تقليل الانتفاخ الى اكثر من ٥٠% باستخدام اربعة من المايكروبايل تحت الصفيحة الدائرية مغروزة بقدر سمك طبقة التربة . لقد استنبطت ايضا صيغة تجريبية بسيطة يمكن بواسطتها تخمين مقدار التقليل في الانتفاخ نتيجة وجود مجموعة من المايكروبايل موضوعة شاقوليا في التربة تحت الاساس ومثبتة فيه . تعتمد هذه الصيغة الوضعية على معرفة مقدار ضغط الانتفاخ الجانبي للتربة ولهذا الغرض فقد تم تصميم وتصنيع خلية تحميل خاصة لقياس ضغط الانتفاخ الجانبي . لقد اعطت الصيغة التجريبية نتائج لمقدار التقليل بالانتفاخ مقارنة جدا لما تم الحصول عليه من التجارب المختبرية .