

الخلاصة

يهدف البحث الحالي إلى استنباط تصرف التربة الطينية المشبعة والضعيفة المسلحة

بالأعمدة الحجرية تحت خطوط سكك الحديد ، ولتحقيق الهدف فقد تم تعريض موديل مقطع

سكك الحديد المستند على التربة الضعيفة إلى أحمال ساكنة وأحمال متكررة.

أجريت الفحوص في المختبر باستخدام طبقة الحجر المكسر بأسمك مختلفة تحت مقطع

سكة حديد وفوق طبقة التربة الضعيفة.

بلغ مجموع فحوص الموديلات التي أنجزت في هذا البحث 45 موديلًا ، استخدمت فيها

طبقة طينية تم تحضيرها بمؤشر سيولة (I_L) (0.2 و 0.3 و 0.5) والتي تمثل وتقابل طبقة طينية

ذات مقاومة قص غير مبزول (c_u) 25 و 16 و 9 كيلوباسكال على التوالي.

بينت نتائج فحوص الموديلات تحت الأحمال الساكنة بأن أعلى نسبة تحسن في قابلية

التحمل (q_i/q_{unt}) للتربة المعالجة بطبقة الحجر المكسر ولنفس سمك الطبقة تبقى تقريباً ثابتة

بغض النظر عن تغير مقاومة القص ، كذلك فقد بينت النتائج بأن وجود طبقة الحجر فوق طبقة

التربة المسلحة بالأعمدة الحجرية قد أعطى تحسناً كبيراً في قابلية تحمل التربة وتكون أعلى قيمة

لهذه الزيادة عندما تكون مقاومة القص للتربة هي 9 كيلو باسكال ونسبة سمك الحجر إلى

عرض الأساس (H/B) هي 0.25.

كما بينت النتائج بأن نسبة النقصان في الهطول (S_f/S_{unt}) تقل بزيادة نسبة سمك الحجر

إلى عرض الأساس وكانت النتائج المثلّي لهذه المتغيرات عند أوطأ قيمة لمقاومة القص 9 كيلو

باسكال.

بيئت نتائج فحوص الموديلات تحت الأحمال المتكررة بان هناك تغيرا طفيفا وغير ملموس لتأثير قيمة مقاومة القص للتربة عندما يكون الحمل المتكرر مقاسا تحت نسبة ثابتة من قيمة إجهاد الفشل (q_u) تحت الأحمال الساكنة وعلى عكس ذلك فان تأثير مقاومة القص للتربة يبدت واضحة في فحوص الموديلات تحت الأحمال المتكررة عندما يكون الإجهاد المتكرر المسلط هو قيمة ثابتة مطلقة.

إن استخدام الأعمدة الحجرية في تسليح التربة الضعيفة قد أعطى زيادة كبيرة في عدد دورات التحميل (N) للوصول الى حالة الفشل مقارنة مع حالة مماثلة بوجود الأعمدة الحجرية مجتمعة مع طبقة الحجر المكسر.

أشارت النماذج التي فحصت تحت تأثير الاجهادات المتكررة إلى حصول نقصان في قيم معامل الأمان (FS) بزيادة عدد دورات التحميل وكذلك بزيادة الإجهاد المسلط وقد أعطت النماذج المعالجة بالحجر والأعمدة الحجرية زيادة واضحة في قيم معامل الأمان مقارنة بالحالات الأخرى.

Abstract

The present work investigates the behaviour of soft clay reinforced with stone columns underneath a railway laboratory model. The railway model was subjected to both monotonic and repeated load. The model tests were performed with and without a ballast layer, overlaying the soft soil and underneath the railway section.

A total number of 45 model tests were carried out using three liquidity indices 0.2, 0.3 and 0.5 corresponding to undrained shear strength of 25, 16 and 9 kPa respectively. The monotonic load tests were performed by applying load up to failure while the repeated load tests were performed by applying a specific stress usually selected as a ratio of the stress at failure (q_u) determined from the monotonic model tests i.e ($0.2 q_u$, $0.4 q_u$, $0.6 q_u$ and $0.8 q_u$). The repetitive load applied up to failure or up to 10^4 cycles.

The monotonic model test results revealed that the maximum bearing improvement ratio $\{(q_t/q_{unt})_{max}\}$ for soil treated with ballast layer is approximately constant for each specific ballast ratio (H/B) irrespective of the value of the undrained shear strength while the presence of ballast layer incorporated with stone columns created a major increase in the bearing improvement ratio and the increase in ratio reached its maximum value at undrained shear strength 9 kPa and ballast ratio 0.125.

The settlement reduction ratio (S_t/S_{unt}) decreases with increasing ballast ratio (H/B) and the optimum results were noticed when the ballast layer incorporated with stone columns at lower shear strength ($c_u = 9$ kPa).

The repeated model test results revealed that a marginal effect of the undrained shear strength was noticed on the relationship between deformation ratio versus number of stress cycles when the models were

failure. On the contrary the results showed a significant influence when tested under the same working stress.

The presence of stone columns increases the number of stress cycles up to failure while an adverse effect was noticed when the ballast layer was incorporated with stone columns where the number of stress cycles was less than that of stone columns alone.

The factor of safety decreases with increasing number of cycles and applied stress and there is a remarkable increase in its value due to the combined effect of ballast layer and stone columns.