

# EFFECT OF LOADING CONDITIONS ON EXPANSION OF LIME-TREATED EXPANSIVE SOIL CONTAINING SULFATES



Abdullah I. Al-Mhaidib and Mosleh A. Al-Shamrani

Department of Civil Engineering, College of Engineering, King Saud University,  
P.O.Box 800, Riyadh 11421, Saudi Arabia

ملخص

تم دراسة تأثير ظروف التحميل على انتفاخ التربة الانتفاخية المحتوية على كبريتات ومعالجه بالجير في هذه الحالة. فأجريت مجموعتين من اختبارات الانتفاخ على عينات معالجة بنسب مختلفة من الجير المهدرج وعرضت لاجهادات رأسيه محاطة و مختلفة. تم إجراء تجارب المجموعة الأولى في ظروف التحميل أحادي الإبعاد في الايدوميتر بينما تعرضت العينات في المجموعة الثانية لظروف تحميل متعددة الأبعاد في جهاز مسار الإجهاد ذو الثلاث محاور. لقد وجد أن المعالجة بالجير للعينات المختبرة عزز من الانتفاخ بدلاً من تخفيضه نتيجة لوجود الكبريتات. وأن نسبة قليلة من الجير (2%) تعمل على تخفيض الانتفاخ الرأسي بمقدار (10%). بينت مقارنة نتائج الجهاز ذو الثلاث محاور بنتائج الايدوميتر أن التربة المعالجة بالجير تعطي نتائج مشابهة في الجهازين. ومع ذلك، فإن ظروف التحميل تؤثر كثيراً على قياس الانتفاخ الرأسي للتربة المعالجة بالرمال. فلقد وجد أن نسبة الانتفاخ المقاس في جهاز مسار الإجهاد ذو الثلاث محاور اقل كثير من المقاس في الايدوميتر. علاوة على ذلك، تردد خطياً نسبة الانتفاخ الرأسي من جهاز الثلاث محاور للمقابل له من جهاز الايدوميتر مع زيادة نسبة المحتوى الجيري وتتراوح بين 30، إلى 45.

## ABSTRACT

In this paper the effect of loading conditions on the vertical swell of lime-treated expansive soil containing sulfates is investigated. Two series of swell tests are conducted on specimens treated with different hydrated lime percentages and subjected to different vertical stresses and confinements. The first group of tests is performed under one-dimensional loading conditions in the oedometer. In the second set of tests, specimens are subjected to multi-dimensional loading conditions in the stress path triaxial apparatus. A total of forty eight swell tests were performed. Lime treatment of the tested soil was found to enhance expansion instead of suppressing it due to the presence of sulfates. Small amount of lime (2%) was found to reduce the vertical swell by about 10%. Comparison of the percentages of vertical swell of the triaxial samples with those of the oedometer samples indicated that lime-treated soil exhibits a similar behavior in the oedometer and in the stress path triaxial apparatus. However, loading condition significantly affected the measured vertical swell of the lime-treated soil. It was found that the percentage of vertical swell from the stress path triaxial tests is far less than that from the oedometer. Moreover, the ratio of the vertical swell obtained from the triaxial tests to those obtained from the oedometer linearly increases with increasing lime content and ranges from 0.30 to 0.45 depending on the lime percentage.