

**King Saud University**  
**College of Engineering**  
**Civil Engineering Department**

**"STABILIZATION OF JIZAN SABKHA SOIL  
USING CEMENT AND CEMENT KILN DUST"**

**by**

**Ibraheem Mohammed Shabel**

**Riyadh**

**Jumada'I , ١٤٢٧ H**

**May , ٢٠٠٦ G**

## تثبيت تربة سبخة جيزان باستخدام الاسمنت وغبار حرق الاسمنت

### ملخص

السبخة نوع من أنواع التربة التي بها العديد من المشاكل الإنشائية كارتفاع نسبة الأملاح ، زيادة الانضغاطية، قلة مقاومة القص بالإضافة إلى بعض المشاكل المصاحبة .

ونظراً لكون السبخة تغطي مساحات كبيرة ومواقع ذات أهمية جغرافية في المملكة فإنه من الأهمية بمكان أن يتم استصلاحها ومعالجتها من خلال تثبيتها ورفع قيم خواصها الهندسية حتى يتسنى استخدامها والإنشاء عليها.

وتشتهر منطقة جيزان في جنوب غرب المملكة بوجود مساحات شاسعة من السبخة الرملية الطميية ذات اللون الأسود الداكن .

وبالمقابل نجد أن هنالك كميات هائلة من المخلفات الصناعية المتكونة سنوياً من المصانع بالمملكة، من هذه المصانع مصانع الاسمنت البورتلندي ، حيث تنتج هذه المصانع حالياً حوالي ١,٢ مليون طن سنوياً من مخلفات صناعة وإنتاج الاسمنت ، والقابلة للزيادة في المستقبل نتيجة لزيادة الطلب على الاسمنت .

وهناك العديد من الطرق المستخدمة في تثبيت وتحسين خواص السبخة الهندسية إلا أن أشهرها هو مزج وإضافة نسب محددة من الاسمنت للسبخة. وقد لوحظ التحسن الواضح في خواص السبخة الهندسية المثبتة بالاسمنت غير أن تكلفة الاسمنت العالية دفعت بعض الباحثين للتفكير في مواد أخرى بديلة للتثبيت قليلة أو عديمة التكلفة مثل استخدام مخلفات صناعة الاسمنت ( CKD)بالمملكة في تثبيت السبخة.

ونهدف في هذا البحث إلى دراسة إمكانية الانتفاع من مخلفات مصنع الاسمنت بمنطقة جيزان ( CKD ) كمادة مثبتة لتربة سبخة جيزان ، معتمدين في ذلك على التجارب العملية لدراسة خواص ومميزات المادة المثبتة ( CKD ) وكذلك السبخة ، ومن ثم خلط تربة السبخة مع نسب متعددة من كل من الاسمنت على حدة والمادة المثبتة CKD على حدة ، ثم خلط نسب محددة من الاسمنت + CKD مع السبخة عند زمن وظروف معالجة معينة .

وبعد الحصول على كامل النتائج العملية لهذه الخلطات جرى عمل الجداول والمنحنيات الموضحة واللازمة لتحليل النتائج ومقارنتها، ثم اختيار أقل نسب الاسمنت في هذه الخلطات والتي تحقق المواصفات المطلوبة.

وأخيراً ، فإن هذه الدراسة تمت على تربة سبخة جيزان الرملية الطميية في المنطقة الجنوبية الغربية من المملكة ، وأن النتائج يجب أن تؤخذ في الاعتبار والتطبيق بحذر على ترب السبخات الأخرى .

## **ABSTRACT**

**The sabkha soil is a type of soil, which has complicated construction problems such as large concentration of salts, increasing compressibility, and reducing shear strength, and other associated problems.**

**Since Saudi Arabia has a large number of sabkha's, covered a wide areas and take essential geographical positions. Therefore, it is important to search for proper technique to stabilize and improve the sabkha properties.**

**Jizan city is situated on the south west coast of the kingdom of Saudi Arabia, and a black gray silty sand sabkha's are covered all vast areas around the city.**

**In the other hand, there were enormous quantities of industrial wastes generated annually in Saudi Arabia .Saudi's Portland cement industry now produces about 1.2 million tons of kiln dust annually, and will increase in future as increasing of demand for Portland cement. Several stabilization techniques have been used to stabilize and improve the sabkha properties , but improvement of sabkha with addition of cement is the most generally and successfully used , However, the high cost of cement motivate to search for proper alternative stabilizer material with low or free cost , like cement kiln dust ( CKD ) for sabkha stabilization .**

**This search utilized laboratory testing to evaluate the feasibility of using CKD generated as an industrial by – product produced by Southern Saudi Company in Jizan as a cementitious material for stabilization of sabkha soil from Jizan .Tests were conducted to evaluate engineering properties of sabkha soil treated with different percent of cement, CKD, combination of CKD + cement under the effect of curing time and conditions.**

**Analysis of tests results were tabulated and curves were drawn and compared , then , low cement content mixture ranged and selected for satisfying all requirements and specifications . Last, this study was conducted on Jizan silty sand sabkha soil, the results should be considered, and be careful when they used in other sabkha soil investigations.**