

## RÜZGÂR TÜRBİNİ İNŞA EDİLECEK YÜKSEK PLASTİSİTELİ KİL ZEMİNİN KİREÇ KATKISI İLE İYİLEŞTİRİLMESİ

Ahmet Turan Arslan<sup>a</sup>, Bayram Kahraman<sup>b</sup>, M. Kemal Özfrat<sup>b</sup>, Taner Aydoğmuş<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Jeofizik Mühendisliği Bölümü, İzmir

<sup>b</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi Maden Mühendisliği Bölümü, İzmir

<sup>c</sup>Hochtief Solutions AG Essen, Germany

(ahmet.arslan@deu.edu.tr)

### ÖZ

Günümüzde yüksek plastisiteye sahip CH grubu killerden oluşan temel zeminlerinin iyileştirilmesinde kireç, çimento, uçucu kül ve bazı organik bileşikler gibi katkı maddeleri başarıyla kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden kireç katkısıyla iyileştirme, etkili kullanımı nedeniyle yaygın uygulama alanı bulmuştur. Bu çalışmada; CH gurubu killer üzerine rüzgâr türbini inşa edilmesi planlandığında, bu grup killerin kireç katkısı ile iyileştirilmesi ve iyileştirme etkisinin sayısal modelleme programları kullanılarak belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu amaçla; İzmir Aliğa bölgesinde 12 lokasyondan alınan kil örneklerinden % 0, % 2, % 3 ve % 4 gibi farklı kireç katkı yüzdelerinde örnekler hazırlanmış ve 3, 7, 14 ve 28 günlük kür süreleri uygulanarak laboratuarda CH gurubu killerin indeks ve mekanik özelliklerini belirlemek için deneyler yapılmıştır. Bu kapsamda Atterberg limitleri, elek analizi, hidrometre, standart ve modifiye Proktor, Kaliforniya taşıma oranı (CBR), konsolidasyon, tek ve üç eksenli sıkışma dayanımı, makaslama kutusu deneyleri yapılmıştır. Bu deneyler sonucunda, CH grubu killerin rüzgâr türbini temelleri altında bulunması durumunda kireç katkısı yöntemi kullanılarak indeks ve mekanik özelliklerinin ucuz ve ekonomik bir şekilde iyileştirilebileceği belirlenmiştir. Makaslama kutusu deneyleri, kür süresi 3 ve 7 gün olarak hazırlanmış örnekler üzerinde yapılmıştır. Deney sonuçlarına göre; pik ve rezidüel kohezyon, içsel sürtünme açısı değerleri % 3 kireç katkı oranına kadar artış göstermiş, bu orandan sonra tekrar azalmaya başlamıştır. Sayısal modellemelerde, laboratuvar deneyleri sonucunda elde edilen parametreler kullanılmıştır. Sonuç olarak, temel zeminindeki en az yer değiştirme ve deformasyon miktarı % 3 kireç katkı seviyesinde elde edilmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Yüksek plastisiteli killer, kireç stabilizasyonu, rüzgâr türbini, sayısal modelleme

## **IMPROVEMENT OF HIGH PLASTICITY CLAY GROUND WITH LIME ADDITIVES TO BUILD WIND TURBINE**

**Ahmet Turan Arslan<sup>a</sup>, Bayram Kahraman<sup>b</sup>, M. Kemal Özfrat<sup>b</sup>, Taner Aydoğmuş<sup>c</sup>**

<sup>a</sup>Dokuz Eylül University, Department of Geophysical Engineering, İzmir

<sup>b</sup>Dokuz Eylül University, Department of Mining Engineering, İzmir

<sup>c</sup>Hochtief Solutions AG Essen, Germany

(ahmet.arslan@deu.edu.tr)

### **ABSTRACT**

Currently, additives like lime, cement, fly ash and some organic compounds are used successfully in the stabilization of ground containing high plasticity CH group clays. Among these methods, stabilization with lime additives has found wide application due to its effective use. In this study, in the case of wind turbines to be built on a ground containing CH group clay, we aim to analyze and model the behavior of ground when lime additives are used for stabilization by the help of numerical modeling. At first step, different samples are taken from different ground locations and new samples are prepared using 0%, 2%, 3% and 4% lime additives respectively. Then 3, 7, 14 and 28 days of curing are applied and experiments are made in order to find the index and mechanical properties of CH group clays. The experiments are Atterberg limits, sieve analysis, hydrometer, standard and modified Proctor, California bearing ratio (CBR), consolidation, single and triaxial compressive strength and shear box tests. As a result of all these experiments, it is determined that lime stabilization is a good and economic way to improve the index and mechanical properties of CH group clay in case of wind turbine construction. Shear box experiments are made on curing time 3 and 7 days samples. According to results of these experiments, peak and residual cohesion and internal friction angle values increase up to 3% lime addition. After this point the values start to decrease. Parameters obtained by laboratory experiments are used in numerical modelling. As a result, minimum deformation and displacement on ground are obtained at 3% lime addition.

**Keywords:** High plasticity clays, lime stabilization, wind turbine, numerical modelling