

Effect of Hot Water on the Swelling Clayey Soils and Mathematical Modeling Movement in Ground

Ahmed Samedov¹, Tevfik İsmailov²

¹ Kiev Technical University, Department of Civil Engineering, UA-03680 Kiev, Ukrayna

² Süleyman Demirel University, Department of Geological Engineering, TR-32260 Isparta, Turkey,
(E-Mail: tevfik@mmf.sdu.edu.tr)

Deformation problems which are occurred with affect of water at foundations of engineering builds located on the swelling clayey soils observed in many countries. These problems performed with effect on build foundations of hot water which is infiltrated from thermonuclear power plants, industry and metallurgy facilities during cooling of heated mechanism. Effect of hot water and movement of water on the swelling clayey soils are not explained in the previous researches. Experimental studies aimed at solution to this problem made in soil mechanic laboratories of the Suleyman Demirel and Kiev Universities. For 20 C⁰ water, the swelling potential of bentonite clays investigated with determining relative swelling coefficient and cation exchange capacity related to time and pressure for the swelling clayey soils. In addition, changing of the relative swelling coefficient of the same clays examined at constant temperature water (30 C⁰, 50 C⁰, 70 C⁰) according to time with a special equipment in the Kiev Technical University.

In the study, mathematical modeling of movement of different temperature water within swelling clayey soils has been trying to do. Darcy laws identifying for cold water is constituted the essential of this theoretic research. Permeability coefficient which is constant according to the Darcy laws assessment as related to properties of water and movement in the unsaturated zone again examined. For solution to the problem, tension occurring from capillary strengths, velocity of infiltrate water in V_x and V_y directions and moistness values at start (W_o) and final (W_{sat}) are take into consideration and for able to do the modeling must be uninterrupted of hot water movement. In addition, effects of gravitation and adsorption strengths are important.

Key words: *Clayey soils, swelling potential, mathematical modeling*

Şişen Killi Zeminler Üzerinde Sıcak Suyun Etkisi ve Yeraltında Hareketinin Matematiksel Modellenmesi

Şişen killi zeminler üzerinde yapılan mühendislik yapılarının temellerindeki su etkisinden dolayı deformasyon problemlerine dünyanın birçok ülkesinde karşılaşılmaktadır. Bu problemler, daha çok termonükleer santraller, sanayi ve metalurji tesislerinde ısınan mekanizmaların soğutulması sırasında açığa çıkan sızıntı sıcak suların temele etkisiyle gerçekleşmektedir. Bu tür ortamlarda yapılan önceki çalışmalar, şişen killi zeminler üzerinde sıcak suyun etkisinin ve yeraltındaki hareketinin yeterince açıklanamadığını göstermektedir. Bu problemin çözümüne yönelik olarak başlatılan araştırmanın deneysel çalışmaları Süleyman Demirel ve Kiev Üniversiteleri zemin mekaniği laboratuvarlarında yapılmıştır. Bu deneylerde sıcaklığı 20 C⁰'deki suların bentonit türü kil zeminler üzerinde şişme etkisinin zamana, basınca ve katyon değişime kapasitesine bağlı olan nispi şişme katsayısı değerlerinin tespit edilmesi ile şişme potansiyeli incelenmiştir. Sabit sıcaklıklarda 30 C⁰, 50 C⁰, 70 C⁰ olan sularda aynı bentonit türü kil zeminin serbest nispi şişme katsayısının zamana göre değişimi ise Kiev Teknik Üniversitesi'nin zemin mekaniği laboratuvarında özel bir cihazın yardımı ile gerçekleştirilmiştir.

Bu çalışmada çeşitli sıcaklığa sahip suların şişen killi zeminlerdeki hareketinin matematiksel modellenmesi yapılmaya çalışılmıştır. Bu teorik çalışmanın temelini soğuk suların hareketini ifade eden klasik Darcy yasası oluşturmaktadır. Bu kanunda sabit değere sahip olan permeabilite katsayısı suyun özelliklerine bağlı olarak değerlendirilmiş ve doymamış bölgedeki hareketi yeniden

incelenmiştir. Problemin çözümünde kapılar kuvvetlerden doğan gerilme, sızıntı suyun V_x , V_y yönlerindeki hızları ve zeminin başlangıç (W_0) ve son anındaki (W_{sat}) nemlilik değerleri dikkate alınarak sıcak suyun hareketinin kesintisiz olduğu durumda modelleme yapılabileceği belirlenmiştir. Burada gravitasyon ve adsorpsiyon kuvvetlerinin etkisinin de dikkate alınması gerektiği saptanmıştır.

Anahtar kelimeler: *Killi zeminler, şişme potansiyeli, matematiksel model*