

MARMARA BÖLGESİ'NDE DERİNKUYU JEODEZİK GERİNİMÖLÇER GÖZLEMLERİ

H. ÖZENER¹, B. AKTUĞ^{1,2}, H. KARABULUT³, S. ERGİNTAV¹, A. DOĞRU¹, O. YILMAZ¹, B. TURGUT¹, B. AHISKA¹, E. ARPAT³, D. MENCİN⁴, G. MATTIOLI^{4,5}

¹ Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Jeodezi Anabilim Dalı, İstanbul, ozener@boun.edu.tr

² Universite Montpellier-II, Geosciences Montpellier, CNRS UMR-5243, 34095 Montpellier, France

³ Boğaziçi Üniversitesi, Kandilli Rasathanesi ve Deprem Araştırma Enstitüsü, Jeofizik Anabilim Dalı

⁴ UNAVCO, Boulder, CO, USA

⁵ University of Texas, Earth and Environmental Sciences, Arlington, TX, USA

Özet

Büyük depremleri tetiklediğine inanılan Yavaş Kayma Olaylarının (Slow Slip Events) gerçek zamanlı izlenebilmesi için gerinimölçerler, dünyada deprem riskinin yüksek olduğu Amerika, Japonya, Çin, İzlanda, İtalya ve Tayvan gibi ülkelerde yoğun bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Amerika'da, Kuzey Anadolu Fay Sistemi ile benzer özellikler taşıyan San Andreas Fay Sistemi üzerinde kurulan Levha Sınırı Gözlemevinde ise yaklaşık 100 adet gerinimölçer çalıştırılmaktadır. Ülkemizde yoğun nüfus ve plansız yapılaşma nedeniyle, İstanbul ve çevresi deprem riski açısından öncelikli durumdadır. Bu amaçla Kuzey Anadolu Fay Sistemi'nin Marmara Denizi'nde kalan kısmındaki gerinim değişimlerinin yakın gerçek zamanlı olarak izlenebileceği gerinim ölçme altyapısının oluşturulması amacıyla İstanbul Kalkınma Ajansı'ndan alınan mali destekle bir proje gerçekleştirilmektedir. Bu konuda önemli bir deneyime sahip olan ve üniversiteler arası konsorsiyumdan oluşan bir Jeodezi kuruluştur olan UNAVCO'dan da teknik destek alınmıştır. Gerinimölçerler gerinim değişimini çok kısa zaman aralıklarında ± 1 nanostrain/yıl hassasiyetinde ölçebilmektedirler. Sürekli gözlem yapan sabit GPS istasyonları ile deprem döngüsünün zaman değişkenli deformasyon alanı belirlenebilmekle birlikte, gerinim değişimleri GPS hız vektörlerinden ancak $\pm 30-50$ nanostrain/yıl hassasiyetle elde edilebilmektedir. Bu fark göz önüne alındığında, Marmara Bölgesi ve çevresinde meydana gelebilecek küçük depremlerin ve asismik kaymaların sebep olduğu gerinim değişimi doğrudan ölçülerek, bu tür depremlerin beklenen büyük Marmara depremine etkisinin olup olmadığına yönelik bilimsel verilerin elde edilmesi, dolayısıyla deprem tahminlerinin iyileştirilmesi ve riskin azaltılması amaçlanmaktadır.

Anahtar kelimeler: Yavaş kayma, Gerinim, GPS, Deprem, KAF, Marmara Bölgesi

BOREHOLE GEODETIC MONITORING IN MARMARA REGION

Abstract

Precise geodetic monitoring networks can be used to detect various events ranging from Slow Slip Events (SSEs) which represent the transient release of strain at the duration of days to weeks, to moderate earthquakes occurring at the transition zone between the locked seismogenic zone and the slipping zone on the plate interface. In the last decade, monitoring relatively small-scale events (e.i. SSEs, creeps) has been quite popular on many of the world's subduction zones and borehole observatories (USA, Japan, PRC, Island, Italy, Taiwan). Marmara Region, having the North Anatolian Fault (NAF) as the main source of active tectonics in the area, has being monitored by different observing techniques such as

seismic networks and continuous/survey-mode GPS networks for decades. Borehole strainmeters are very sensitive to deformation in the range of less than a month. In this study, we introduce the first deployment of borehole strainmeters in Turkey. With this project, financially and technically supported by Istanbul Development Agency and UNAVCO, respectively, two borehole strainmeters are being deployed in European side of Istanbul in Marmara Region.

While dense continuous GPS networks are well suited to obtain time-dependent deformation field (± 30 -50 nanostrain/year), as well as postseismic deformation from major earthquakes, the strainmeters can capture signals with superior precision (± 1 nanostrain/year) at local spatial scales, in particular in the short-period, from minutes to a month. Our long term objective is to build a borehole monitoring system in the region. By integrating various data obtained from borehole observations, we expect to get a better understanding of dynamics in the western NAF.

Keywords: Slow slip, Strain, GPS, Earthquake, NAF, Marmara Region