



Orta Marmara Fayı Sismik Potansiyelinin Ortaya Konulması için Yapılan Jeodezik Faaliyetler

Geodetic Activities to Reveal the Seismic Potential of the Central Marmara Fault

M. Fahri Karabulut¹, H. Hakan Yavaşoğlu², İbrahim Tiryakioğlu³, V. Engin Güllal⁴,
M. Nurullah Alkan⁵, **Ali Özkan**^{6,✉}

¹Yıldız Teknik Üniversitesi, Harita Mühendisliği, İSTANBUL

²İstanbul Teknik Üniversitesi, Geomatik Mühendisliği, İSTANBUL

³Afyon Kocatepe Üniversitesi, Harita Mühendisliği, AFYONKARAHİSAR

⁴Atlas Üniversitesi, İSTANBUL

⁵Hitit Üniversitesi, Mimarlık ve Şehir Planlama Bölümü, ÇORUM

⁶Osmaniye Korkut Ata Üniversitesi, Osmaniye Meslek Yüksekokulu, OSMANİYE

✉ aliozkan@osmaniye.edu.tr

Özet

Yerkürenin iç dinamiği sonucu kara parçalarının birbirlerine görece olarak hareket etmesi ile uzun yıllar içerisinde oluşan enerji birikiminin eşik değeri aşmasıyla beraber biriken enerjinin saniyeler içerisinde salınmasıyla kuvvetli yer sarsıntıları meydana gelmektedir. Enerji salınımı sırası ve sonrasında genelde yer kabuğu üzerinde kırıklar şeklinde gözlemlenebilen çatlaklar oluşmaktadır. Fay olarak adlandırılan bu çatlakların çoğu okyanus diplerinde yer almaktadır. Bu sebeple kara üzerinde gözlemlenebilen fay hatları, tektonik çalışmalar yapan bilim insanları için büyük önem arz etmektedir.

Arap, Afrika ve Avrasya plakalarının sıkıştırması sonucu batıya doğru kaçış hareketi izleyen Anadolu mikro plakası üzerinde birçok farklı tektonik yapı gözlenebilmektedir. Bu açıdan ülkemiz, tektonik çalışmaların yapılabileceği önemli çalışma alanlarından birisidir. Özellikle Karlıova'dan başlayarak Ege Denizi'nde sonlanan ve uzunluğu yaklaşık 1200 km olan, sağ yanal atımlı Kuzey Anadolu Fayı (KAF) en önemli faylardan biridir. Bu fay üzerinde, şiddeti Mw 7.9'lara kadar çıkan yıkıcı depremlerin meydana gelmesi, Dünya'nın kalabalık kentlerinden birisi olan İstanbul'un yakınından geçmesi, karakter olarak San Andreas fayı ile benzer olması gibi sebepler, KAF'ın önemini daha da arttırmaktadır. Son yüzyıl içerisinde 1939 Erzincan depremi ile başlayan ve 1999 Düzce ve İzmit depremi ile son bulan yıkıcı deprem silsilesinin meydana geldiği KAF'da, kırılmalar doğudan batıya doğru göç etmektedir. Jeodezi, jeoloji, jeofizik vb. farklı disiplinlerden birçok bilim insanının gerçekleştirdiği çalışmalar sonucunda bir sonraki büyük depremin Marmara Denizi'nin altından geçen fayın batı kesiminde meydana gelebileceği öngörülmüştür. Ancak literatürde yapılan çalışmalara bakıldığında, KAF'ın İstanbul ve Tekirdağ illeri arasında kalan segment için kapsamlı bir jeodezik çalışmanın olmadığı görülmektedir. Bu nedenle, Marmara Bölgesi'nde, farklı kurum ve kuruluşlar tarafından oluşturulan mevcut GNSS ağlar ile entegre edilen, kıyı boyunca yaklaşık 10 km aralıklarla sürekli gözlem yapan GNSS istasyonlarının tesis edilmesi ile yeni bir ağ oluşturulmuştur. Oluşturulan bu ağda ve mevcut ağlarda yer alan GNSS istasyonlarının Ağustos 2017 ile Şubat 2020 arasındaki verileri değerlendirilerek hızlar belirlenmiştir. Elde edilen hızlar GEODSUIT yazılımı kullanılarak bölgenin gerinim haritası oluşturulmuştur. Farklı kurum ve kuruluşların tesis ettiği ağlarda yer alan noktalar ile ve bu veri setine çalışma kapsamında tesis edilen noktaların hızları eklenerek iki farklı gerinim haritası oluşturulmuştur. Elde edilen gerinim değerlerine göre mevcut ağlardaki noktalardan elde edilen gerinimin anlamsız olduğu, eklenen noktalar ile elde edilen gerinim haritasına göre ağın mevcut jeodezik veri eksikliğini giderdiği görülmektedir. Ayrıca gerinim analizi sonucunda KAF'ın Marmara Denizi'ndeki en aktif bölümünün Tekirdağ Segmenti (TS), Kumburgaz Segmenti (KS) ve Orta Segment (OS) olduğu görülmektedir ve buna ek olarak OS üzerinde meydana gelen sismik aktivitelerin sonucunda TS ve KS'ye gerinim transferi söz konusu olabilir. Değerlendirmelerimize göre bu bölgede meydana gelen deformasyon sonucunda büyük bir depremin meydana gelebileceği öngörülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Orta Marmara, KAF, Jeodezi, Tektonik

Abstract

Earth crusts, caused by the internal dynamics of the earth, accumulate energy over many years with their movements relative to each other. As a result of the energy accumulation exceeding the threshold value,



the energy is released within seconds, therefore strong ground shaking occurs. During and after the energy release, fractures that can be observed on the earth's crust occur. Most of these fractures, called faults, are located at the bottom of the ocean. For this reason, faults that can be observed on land are of great importance for scientists working on tectonic studies.

Many different tectonic structures can be observed on the Anatolian microplate, which moves westward as a result of the interaction of the Arabian, African and Eurasian plates. In this respect, our country is one of the important study areas where tectonic studies can be done. Especially the right-lateral North Anatolian Fault (NAF), which starts from Karlıova and ends in the Aegean Sea and has a length of approximately 1200 km, is one of the most important faults. The reasons such as the occurrence of destructive earthquakes with a magnitude of up to Mw 7.9 on this fault, the fact that it passes near one of the most crowded cities of the world, Istanbul, and that it is similar in character to the San Andreas fault increase the importance of the NAF. Fractures migrate from east to west in the NAF, where a devastating earthquake sequence occurred in the last century, which started with the 1939 Erzincan earthquake and ended with the 1999 Düzce and Izmit earthquakes. As a result of studies that carried out by many scientists from geodesy, geology, geophysics etc. disciplines, show that the next devastating earthquake may occur in the western part of the fault that passes under the Marmara Sea. However, when we look at the studies in the literature, it is seen that there is no comprehensive geodetic study for the segment between Istanbul and Tekirdağ provinces of the NAF. For this reason, a new network has been established in the Marmara Region, with the installed of GNSS stations that operate continuously observations at approximately 10 km intervals along the coast, which are integrated with the existing GNSS networks created by different organizations. Velocities were determined by processing the data of GNSS stations in this created network and existing networks between August 2017 and February 2020. The strain map of the region was created using the obtained velocities and the GEODSUIT software. Two different strain maps were created; by using existing networks stations velocities and the velocities of the stations newly installed and existing networks. According to the strain values that are estimated from existing network stations velocities, it is seen that there are no significant deformations. On the contrary, according to the strain values that are estimated from all station velocities, it is seen that the newly network eliminates the existing geodetic data deficiency. Also analysis demonstrates that the most active part of the NAF in the Marmara Sea is the Tekirdağ Segment (TS), Kumburgaz Segment (KS) and Central Segment (CeS), and as a result of the seismic activities on the Ces, there may be stress transfer to TS and KS. According to our evaluations, a major earthquake may occur as a result of the ongoing deformation in this region.

Keywords: *Central Marmara, NAF, Geodesy, Tectonic*