

Marmara Bölgesinin Depremselliği ve Deprem Kaynakları (Faylar)

Seismicity and Seismic Sources (Faults) of Marmara Region

Ali KOÇYİĞİT

ODTÜ, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Aktif Tektonik ve Deprem Araştırma Lab.
akoc@metu.edu.tr

ÖZ

Marmara Bölgesi yaklaşık olarak 26°-31° doğu boylamları ve 40°-41°.30' kuzey enlemleri ile sınırlanan alandır. Bu alan çok sayıda yapısal-tektonik yükselti ve bu yükselti arasında kalan fay denetimli havzalar ile şekillenir. Yükselti arasında Kocaeli, Istranja, Rodop, Ganos, Gelibolu yarımadası, Kapıdağ, Uludağ ve Armutlu tektonik blokları; fay denetimli havzalar arasında ise İzmit-Sapanca, Adapazarı, Geyve, İzmit, Gemlik, İnegöl, Bursa, Saros, Ergene ve Marmara denizi ile İstanbul ve Çanakkale boğazları sayılabilir.

Gerek tarihsel, gerekse güncel (aletsel dönem) depremleriyle kanıtlanmış olduğu gibi Marmara bölgesinin depremselliği göreceli olarak çok yüksektir. Marmara bölgesinde, milattan sonra 29 ve 1894 yılları arasında şiddeti IX ve X arasında değişen 18 tarihsel; 1912 ve 1999 yılları arasında ise büyüklüğü 6.1 ile 7.4 arasında değişen 13 adet güncel yıkıcı deprem yaşanmıştır. Bu istatistiksel veriler, Marmara bölgesinde her yüz yılda bir tarihsel ve her yedi yılda bir de güncel yıkıcı depremin oluştuğunu işaret etmektedir. Bu denli yüksek sismik etkinlik, Marmara bölgesindeki deprem tehlikesi için kritik öneme sahiptir, çünkü, Türkiye nüfusunun dörtte biri ve sanayi merkezlerinin çoğunluğu Marmara bölgesinde yer alır.

Marmara bölgesindeki yüksek deprem etkinliği ve deprem tehlikesinden, eş zamanlı olarak etkinlik gösteren iki neotektonik rejim ve bu rejimleri karakterize eden faylar sorumludur. Bunlar doğrudan atımlı neotektonik rejim ve genişleme türü neotektonik rejimdir. Bu rejimler sırayla, sağ yanal doğrudan atımlı bir fay sistemi olan Kuzey Anadolu Fay Sistemi'nin (KAFS) batı kesimi ve verrev atımlı normal faylarla karakterize edilir. Marmara bölgesinde, KAFS iki alt fay sistemiyle temsil edilir. Bunlar Güney Marmara alt fay sistemi (GMAFS) ve Kuzey Marmara alt fay sistemidir (KMAFS). GMAFS başlıca Yenice-Gönen, Sarıköy-Aşağı İnova, Edincik-Denizkent ve Geyve-İzmit fay zonlarından; KMAFS ise Ganos, Işıklar, Kuzey Marmara, Adalar, Hendek-Yığılca, Gölcük-Akyazı ve Karapürçek-Sapanca fay zonlarından oluşur. Marmara bölgesinin Bursa kesimi çoğunlukla genişleme türü neotektonik rejimin ve bu rejim ile ilgili normal fayların etkisi altındadır. Bunlar İnönü-Eskişehir ve Bursa fay zonlarıdır (İEFZ, BFZ).

Gerek tarihsel, gerekse aletsel dönemde, Güney ve Kuzey Marmara alt fay sistemleri ile Bursa fay zonunu oluşturan çeşitli fay segmentleri etkinlik kazanmış ve büyük yıkıcı depremler üretmiştir. Bu aktif fay segmentlerinin bazıları kısa süreli (39-151 yıldır), diğer bazıları ise uzun süreli (246-587 yıldır) sismik boşluk özelliği taşımaktadır. Uzun süreli sismik boşluk özelliğindeki aktif fay segmentleri arasında İzmit, Yeşilköy, Kumburgaz, Orta Marmara, Naimköy, Işıklar, Evreşe, Denizkent, Edincik, Sarıköy-Aşağı İnova, Bandırma, Yenice, Boğazköy, Gençali, Gemlik, Narlıca, Çamdibi, Mekece-Geyve, Demirtaş ve Soğukpınar fay segmentleri sayılabilir. Bütün bu fay segmentleri yıkıma yol açan büyük deprem yaratma potansiyeline sahiptir, başka bir deyişle, bu faylar, Marmara bölgesinde yakın gelecekte olacak yıkıcı depremlerin kaynağıdır.

Anahtar Kelimeler: Marmara bölgesi, depremsellik, aktif fay segmenti, sismik boşluk.

ABSTRACT

The Marmara region is the area delimited by approximately east longitudes of 26° to 31° and north latitudes of 40° to 41°.30'. It is shaped by a number of structural highlands and basins such as the

Kocaeli, Strandja, Rhodope, Ganos, Gelibolu, Kapıdağ, Uludağ and Armutlu blocks and the intervening fault-controlled basins to sea ways, namely the Izmit-Sapanca, Adapazarı, Geyve, İznik, Gemlik, İnegöl, Bursa, Saros and Ergene basins, the Sea of Marmara itself, and the Dardanelles to Bosphorus.

Seismicity of the Marmara region is relatively very high as indicated by both the historical and recent (instrumental period) devastating earthquakes. 18 historical earthquakes with intensities of IX to X in the period of 29 AD to 1894, and 13 recent earthquakes with magnitudes of 6.1 to 7.4 in the period of 1912 to 1999 occurred in the Marmara region. These statistical values correspond to the occurrence of an approximately 1/100 years historical and 1/7 years recent destructive earthquakes in the Marmara region. This high rate of seismicity has a critical importance for the earthquake hazard in the Marmara region, because approximately 1 to fourth of Turkey's population and most of industrial centers are included in this region.

Two contemporaneous neotectonic regimes and related structures are responsible from the high seismicity and earthquake hazard in the Marmara region. These are the strike-slip and extensional neotectonic regimes characterized by a right lateral strike-slip fault system, namely the western section of the North Anatolian Fault System (NAFS), and an oblique-slip normal fault zone, respectively. In the Marmara region, the NAFS consists of two sub-fault systems, the South Marmara sub-fault system (SMSFS) and the North Marmara sub-fault system (NMSFS). The SMSFS consists of the Yenice-Gönen, Sarıköy-Aşağı İnova, Edincik-Denizkent and Geyve-İznik right lateral strike-slip fault zones. The NMSFS consists of the Ganos, Işıklar, North Marmara, Adalar, Hendek-Yığılca, Gölcük-Akyazı and Karapürçek-Sapanca fault zones. The Bursa section of the Marmara region is mostly under the influence of extensional neotectonic regime and related oblique-slip normal faults comprising the İnönü-Eskişehir and Bursa fault zones (BFZ).

In both historical and instrumental periods, various fault segments comprising both the NMSFS to SMSFS and the BFZ reactivated and resulted in large devastating earthquakes. Some of these active fault segments are in the nature of short-term (39-151 years) seismic gaps, while some others in the long-term (246-587 years) seismic gaps. Among the active fault segments with long-term seismic gaps, the İzmit, Yeşilköy, Kumburgaz, Central Marmara, Naimköy, Işıklar, Evreşe, Denizkent, Edincik, Sarıköy-Aşağı İnova, Bandırma, Yenice, Boğazköy, Gençali, Gemlik, Narlıca, Çamdibi, Mekece-Geyve, Demirtaş and Soğukpınar fault segments can be mentioned. All of these fault segments are capable to produce large and ruined earthquakes, i.e., they will be sources of near future earthquakes in the Marmara region.

Keywords: *Marmara region, seismicity, active fault segment, seismic gap.*