

ABSTRACT

SEISMO-GEODETIC CHARACTERIZATION OF THE TUZLA FAULT (IZMIR/TURKEY): ITS KINEMATICS AND EARTHQUAKE POTENTIAL

İzmir, the third largest city of Turkey, located in western coast of the country is seismically super active due to Hellenic subduction zone and extensional back-arc basin under the Aegean Sea. This tectonic environment has flattened the cities in the region again and again as reported in the historical records. Hence, investigating the seismically active faults in the region is crucial to elaborate on earthquake hazard for the cities along the Western Turkey. In this context, we jointly analyzed geodetic, geological and seismological data to investigate latest failure, present day deformation, slip accumulation and fault kinematics along the Tuzla Fault. Historical and recent earthquakes were investigated to determine the latest failure of the Fault and result reveals that there is no evidence of a large earthquake failing the Fault entirely since 1688. Six epochs GPS measurements of fifteen stations were analyzed for the time period of 2009-2017 to obtain horizontal tectonic slip rates along the Tuzla Fault. As a result, overall southwest movements change between 26.67 ± 1.03 mm/yr and 28.96 ± 1.00 mm/yr with respect to Eurasia. Differential slip rates range between 1.00 to 2.00 mm/yr. Magnitude calculations were done for Tuzla Fault and its segments separately. Tuzla Fault has currently a potential to generate a strong earthquake up to M6.2-M6.8. Strain analysis results show that the Çatalca Segment and northern Orhanlı Segment, accumulates high shear strain and therefore accommodate higher potential for co-seismic slip. According to fault plane solutions and maximum shear strain values and planes, Cumalı Segment has dextral characteristic, however, maximum shear strain planes indicates sinistral structure in Çatalca Segment.

ÖZET

TUZLA FAYI'NIN (İZMİR/TÜRKİYE) SİSMO-JEODEZİK KARAKTERİZASYONU: FAY KİNEMATİĞİ VE DEPREM POTANSİYELİ

Türkiye'nin en kalabalık üçüncü kenti olan ve ülkenin Ege kıyısında yer alan İzmir, Helenik dalma batma zonunun etkisiyle sismik aktivite açısından oldukça aktiftir. Bölgenin tektonik yapısı, tarih boyunca birçok kez bölgedeki kentlerin yıkımına neden olmuştur. Bu sebeple, bölgedeki sismik olarak aktif olan fayların incelenmesi, bölgedeki şehirlerin deprem tehlikesinin ayrıntılı olarak incelenmesi açısından son derece önemlidir. Bu kapsamda, Tuzla Fayı'nın en son hangi tarihte kırıldığı, fayın güncel deformasyonunun, güncel kayma birikiminin ve fay kinematığının belirlenebilmesi için jeodezik, jeolojik ve sismolojik veriler analiz edilmiştir. Tarihsel ve aletsel dönem depremleri, fayın son kırıldığı tarihi belirlemek için araştırılmış ve fayın 1688 yılından beri kırıldığına dair bir kanıt olmadığı görülmüştür. Tektonik kayma miktarını belirlemek amacıyla 2009-2017 yılları arasında altı epok olarak yapılan ölçmeler analiz edilmiştir. Sonuçlar, istasyonların kayma hızlarının Avrasya plakasına göre güneybatı yönünde 26.67 ± 1.03 mm/yr and 28.96 ± 1.00 mm/yr arasında olduğunu, diferansiyel kayma miktarının ise 1.00-2.00 mm/yr arasında değiştiğini göstermiştir. Sonuç olarak, Tuzla Fayı ve her segmentin ayrı ayrı üretecekleri büyüklüklerin hesaplamaları yapılmış ve Tuzla Fayı üzerindeki olası bir depremin 6.2 ile 6.8 büyüklükleri arasında bir deprem üretme potansiyeli olduğu saptanmıştır. Gerinim analizi sonuçları, Çatalca Segmenti ve Orhanlı Segmentinin kuzeyinin yüksek gerinim değerine sahip olduğunu göstermiştir. Odak mekanizması analizlerine ve maksimum gerinim değerlerine göre, Cumalı Segmenti sağ yanal karaktere sahip olmasına rağmen, Çatalca segmentinin maksimum gerinim değerleri sol yanal yapıya işaret etmektedir.