

Tebriz (KB İnan) Kent Alanı Çevresinin Aktif Tektoniği ve Depremselliği

Active Tectonics and Seismicity of Tabriz Urban Area (NW Iran, and its vicinity)

Yousef Ghadim SATTARZADEH, M. Salih BAYRAKTUTAN, Hamid Far SHAHIN

Islami Azad Universitesi, Tabriz, Iran. email: sattar-adeh737@yahoo.com

BOTAS-BIL. Ankara, Turkey;

Islami Azad Universitesi. Tabriz, Iran

ÖZ

Araştırma sahası kuzeybatı İnan'da yüksek röliyeftte morfotektonik özellikler gösteren Tebriz şehri ve çevresini ihtiva etmektedir. Bölgenin jeolojisi çarpışma sırasında ve sonrasında devam eden sıkışma tektoniği sonucu meydana gelmiş büyük ölçekte kıvrım ve faylar içeren, kırıntılı sedimanter birimlerden ibarettir. Kırık zonlarının çoğu diridir ve büyük tahripkar deprem ocaklarını içerir. Bölgesel basınç tektoniği Kızıl Deniz Rift zonu açılıminın kuzeye göçü neticesinde gelişmiştir. Doğu Türkiye- kuzeybatı İnan- güney Kafkasya'dan ibaret geniş bölgedeki basınç gerilmeleri mevcut fayların depremlerle yeniden dirilmesine yol açmaktadır. Bu bölgedeki fay düzlemlerinin geometrik ve kinematik özellikleri, kırıkların önemli ölçüde ters bileşenlere sahip, doğrultu atımlı faylar olduklarını göstermektedir. Tebriz Kuzey Fay Zonu (NTF) kent alanının hemen kuzey kenarından geçen, yaklaşık KB-GD uzanımlı bir çok fay yüzeylerinden oluşmaktadır.

Geçmiş 1300 yıl müddetinde elde edilen tarihi kayıtlar göstermiştir ki, Tebriz ve çevresinde büyüklükleri 7.0 den yukarı en az 6 tahripkar deprem meydana gelmiştir ve şehir çok ağır hasar görmüştür. Bu depremlerin ortamala tekrarlamaya müddeti yaklaşık 225-230 yıldır. Son büyük deprem (M: >7.0) 1789 (226 yıl önce) meydana geldiğinden, tarihi deprem istatistiğine göre, gelecekteki çok büyük tahripkar bir depremin Tebriz çevresinde vukua gelmesi ihtimali hayli yüksektir. Son 50 yıl müddetindeki cihaz kayıtlarından ise NTF zonu için řu sonuçlar çıkartılabilir. (1) Depremlerin çoğunluğunun büyüklüğü 3.9 - 4.7 arasında ve derinlikleri 7-20 km arasında değişmektedir. (2) Tebriz şehir merkezi batısındaki faylarda daha yüksek sismik etkinlik mevcuttur. (3) Tebriz fayı batı bölümündeki (M: >4.0) depremlerin parametre değerleri $a=5.89$ ve $b=1.19$ olarak hesaplanmıştır. (4) Büyüklükleri 5.0, 5.5, 6.0, 6.5 ve 7.0Mb olan depremlerin tekrarlanma müddetleri cihaz kayıtları ve bölgesel parametrelere bağlı olarak 1.1, 4.5, 17.7, 69,9 ve 275.4 yıl şeklinde tesbit edilmiştir. Neticede, Tebriz Kuzey Fay zonunda mevcut aktif faylar için hesaplanmış beklenen en yüksek deprem büyüklüğü ve şiddetinin 7.16 Mb ve 9.36 MSK olabileceği görülmektedir. Tebriz Fay Zonunda bilinen en büyük tarihi depremler 1042'de (M: 7.3), 1641'de (M: 6.8), 1721'de (M: 7.3), 1780'de (M: 7.4) ve 1786'da (M: 7.1) meydana gelmiştir. Tebriz Fay Zonu bu depremlerin oluşturduğu çok sayıda kırık yüzeylerinden ibarettir. Hemen bütün faylar doğrultu atımlı, SS, sağ yanal ve önemli miktarda ters atım bileşenine sahiptir. Genel olarak kuzey blok yükselmiştir. Toplam uzunluk 240 km'ye erişir. NTF zonu üç büyük segmente ayrılabilir. Tebriz kent sahasını kuzeyden kuşatan orta segment, kuzeybatıya uzanan Türkiye'de Doğubayazıt ve AĞrı Faylarına birleşen segment, ve güneydoğu yönünde Sarab faylarına birleşen segment halinde. Tebriz Fay kuşağı kuzeybatıya doğru, Sufia ve Tassush Faylarına bağlanmaktadır. Güneydoğuya doğru ise Bozkush, Düzdüzen ve Sarab faylarına bağlanmaktadır. Ortadaki zonda genel kırılma sistemi, sağa-basamaklı çoklu sıçramalı geometriye sahiptir. Faylarda sağ atım egemendir, ancak büyük değerlere varan ters atımlar da karakteristiktir. Yatay hareketler 3-5 m'den 95-100 m'ye kadar, ve düşey hareketler ise 1-3 m'den 10 m'ye kadar değişmektedir. Yaklaşık olarak yatay hareketler düşeylerin 2-7 katı kadar fazladır. Bu orta zonda, aralarında küçük ve orta ölçekte çek-ayır çöküntülerin oluştuğu, tipik doğrultu-atımlı fay geometrisi egemendir. Tebriz Fay zonunda en az atım oranı 1.7-2.0 mm/yıl olarak tesbit edilmiştir. Bu makalede orta segment olan esas Kuzey Tebriz Fay Zonu içindeki aktif fayların geometrik dokusu, hareket tarzı ve topoğrafyadaki ifadesi esas alınarak, sismik risk değerlendirilmesi yapılmıştır.

Anahtar kelimeler: Aktif Fay, Deprem, Sismik Risk, Tebriz

ABSTRACT

The research area, in northwest of Iran has high relief morphotectonic features, around the city of Tabriz. Geology formed predominantly by a variety of clastic sedimentary units. Deformation of these rocks (Neogene Formations) during compressional tectonic evolution of the area has resulted in the formation of many large-scale fold and fault structures. Majority of them are active and includes loci of severe earthquakes. Regional compressional tectonic context originated by northward migration of seafloor spreading in the Red Sea Rift. Compressional regional stresses are responsible for the co-seismic reactivation of existing faults, in the Region comprising of northwestern Iran- eastern Turkey and south Caucasia. Geometric and kinematic characteristics of the fault planes reveal that most large-scale faults are strike-slip faults of significant reverse component and located within the major North Tabriz Fault (NTF) zone that extends from the northwest to southeast sides of Tabriz Urban area.

Available historical earthquake data reveals that during the past 1300 years, at least 6 major earthquakes of magnitudes $M > 7.0$ have occurred in Tabriz area and during each of these events the city of Tabriz have been totally destroyed. Since the mean return period of these events is 230 years and the last major earthquake event in Tabriz area have occurred in 1789 (226 years ago), on the basis of historical seismic data, it can be argued that the occurrence of future big earthquake in Tabriz area, is almost arrived.

The examination of instrumental earthquake data for the period of past 50 years also reveals that; (1) majority of earthquake events have magnitudes ranging from 3.9 to 4.7 with focal depths, ranging from 7 to 20 km, (2) most of the earthquake events occur along the western section of Tabriz fault zone, (3) the value of earthquake parameters in Tabriz area, calculated on the basis of data for the event of $M_b > 4.0$, are ($a = 5.89$) and ($b = 1.19$) and (4) the return periods for the magnitudes of 5.0, 5.5, 6.0, 6.5 and 7.0 M_b , calculated on the basis of instrumental earthquake data and regional earthquake parameters, are 1.1, 4.5, 17.7, 69.9, and 275.4 years, respectively. Finally, the results of calculation of maximum expected magnitude and intensity from the reactivation of existing active faults in Tabriz area, reveals that the most powerful earthquake in the future can be expected from the reactivation of Tabriz Fault Zone and the maximum magnitude and intensity of this event supposed to be 7.15 M_b and 9.36 MSK, respectively.

Largest earthquakes occurred in Tabriz Fault Zone include 1042 ($M: 7.3$); 1641 ($M: 6.8$); 1721 ($M: 7.3$); 1780 ($M: 7.4$) and 1786 ($M: 7.1$). Tabriz Fault (TF) composed of several segments (a series of surface ruptures) caused by events of 1721, 1780 and 1786 AD. Tabriz Faults are SS, lateral faults, with uplifted northern blocks. Total length reaches 240 km. TF merge into Sufian and Tasush Faults, to the west and Bozgush, Duzdüzan and Sarab Faults, to the east. General fracture system has multiple right-stepping en echelon geometry. Horizontal displacements change from 3-5 m to 95-100 meters, and vertical displacements 1-3 m to 10 meters. Horizontal displacements are two-to-seven times larger than vertical displacements. TF zone has typical strike-slip fault geometry, with small scale pull-apart depressions. Minimum slip rate along TF are estimated as 1.7-2.0 mm/year. In this report, risk assessment has been done for the central segment of NTF zone, on the basis of fault geometry, surface features, sense of displacements and seismicity.

Keywords: Active Fault, Earthquake, Seismic Risk, Tabriz

Değerilen Belgeler

- Karakhanian, A.S., et al., 2004. Active Faulting and Natural Hazards in Armenia, eastern Turkey and northwest Iran. *Tectonophysics*, v. 380., pp.189-219.
- Reilinger, R. et al. 1997. GPS constrains in Arabia-Africa-Eurasia plate collision zone: implications for earthquake recurrence times. *ILP publication 333*, vol.28, pp.91-108.
- Vernant, P. et al., 2004. Present Day Crustal Deformations and Plate Kinematics in the Middle East constraint by GPS measurements, in Iran and Northern Oman. *Geophys. J. Int.*, 157. pp.381-398