

Seismic Risk Analysis and Study of Seismicity of Adana-Antakya-Kahramanmaraş (Turkey) Region by Using “b” Value Variation and Gumbell Distribution Statistics

Hüseyin YILMAZ¹, Selda ŞAHİN-HOROZ¹, Ünal DİKMEN²

¹Cumhuriyet Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 58140-SİVAS
(E-Mail; yilmazh@cumhuriyet.edu.tr)

²Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, 06100-ANKARA

In this study, seismic risk using the variation of b-value known as tectonic parameter with depth and Gumbell distribution statistics is investigated for Adana, Antakya and Kahramanmaraş region between 36°-38°N latitudes and 35°-37°E longitudes. For this purpose, the earthquake magnitudes of $M > 3$ which occurred between 1900 and 2009 were used and $a = 5.8$ and $b = 0.918$ values is calculated from the Gutenberg-Richter frequency-magnitude relation by least squares method. Relatively high b values up to 30 km depth shows that seismic activities are intensive and seismic energy continuously discharges in this region. For the deeper medium than 30 km, low and stable b value (0.2) suggests a ductile zone (upper mantle).

By using Gumbell distribution statistics and considering the earthquake magnitudes greater or equal to 3 occurred between 1900 and 2006, maximum annual magnitude, frequently magnitude for a year and maximum magnitude are 3.5, 1.2 and 7.6 calculated respectively for $AM=0.1$ magnitude increment for studied region.

For the studied region, seismic risk levels for 6 months, 1, 5, 10, 20, 30, 40 and 50 years are calculated. The probability percentage of magnitude 3 within a year is 40% and the percentage is over than 95% within 5 years. In seismic risk calculation, the seismic risk levels for normal buildings 15%, for important structures (e.g. dam, tunnel) 5% and for nuclear plants 0.5% are considered respectively. For the studied region, using earthquake $M \geq 3$, maximum acceleration is 800 mGal on the bedrock are calculated for a 30 km distance far from earthquake epicentres.

Key words: *b-value, seismic risk, Gumbell distribution statistics*

Adana – Antakya - Kahramanmaraş Arasındaki Bölgenin b” Parametresi Değişimi ve Gumbel Dağılımı İstatistikleri ile Depremselliğinin İncelenmesi ve Sismik Risk Analizi

Bu çalışmada, 36° - 38°K enlemleri ve 35°-37°D boylamları arasında yer alan Adana, Antakya ve Kahramanmaraş bölgesine ait tektonik parametre olarak bilinen b değerinin derinlikle değişimi ve Gumbell dağılımı ile sismik risk istatistikleri incelenmiştir. Bu amaçla 1900-2009 yılları arası $M \geq 3$ büyüklüklü deprem verileri kullanılmış ve en küçük kareler yöntemiyle Gutenberg-Richter frekans-büyüklik bağıntısından $a = 5.8$ ve $b = 0.918$ değerleri bulunmuştur. 30 km derinliğe kadar elde edilen oldukça yüksek b değerleri bu bölgede deprem etkinliğinin yoğun olduğunu ve enerjinin sürekli boşaldığını göstermektedir. 30 km den daha derindeki düşük ve sabit b değeri (0.2) sınırlı bir ortamı (üst manto) düşündürmektedir.

Bölgede 1900-2009 yılları arasında $M \geq 3$ olan depremlerin sismik risk analizinde Gumbell dağılımı kullanılarak ve 0.1 birim büyüklük aralığı seçilerek yapılan sismik risk tahminlerine göre çalışma alanı için yıllık en büyük deprem büyüklüğü $M = 3.5$, en sık meydana gelen büyüklük $M = 1.2$ ve en büyük deprem büyüklüğü $M = 7.6$ olarak hesaplanmıştır. Araştırma alanı için 6 aylık, 1, 5, 10, 20, 30, 40, 50 yıllık için deprem risk analizi yapılmıştır. Buna göre, 3 büyüklüğündeki bir depremin 1 yıl içerisinde meydana gelme olasılığı % 40' ın ve 5 yıl içerisinde meydana gelme olasılığı % 95' in üzerindedir. Bölgede inşa edilecek normal yapılar ($R=15\%$), önemli yapılar ($R=5\%$) ve nükleer santraller ($R=0.5\%$) için inceleme alanında $M \geq 3.0$ deprem büyüklükleri kullanılarak, deprem dış odasının 30 km uzağında meydana gelebilecek temel kayadaki en büyük yer ivmesi değeri 800 mGal olarak hesaplanmıştır.

Anahtar kelimeler: *b* değeri, sismik risk, Gumbell dağılımı istatistiği