

## 23/10/2011 VAN MERKEZ DEPREMİNİN ARTÇI DEPREM AKTİVİTESİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

**Recai F. Kartal, Filiz Tuba Kadıroğlu, Meltem Türkoğlu,  
Mehmet Kaplan, Kenan Yanık, Sami Zünbül, Tuğbay Kılıç,  
Mustafa Demir, Aslı İde, Derya Karaağaç**

*<sup>1</sup>Başbakanlık, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi,  
Dumlupınar Bulv. No:274 Çankaya, Ankara  
(kartal@deprem.gov.tr)*

### ÖZ

23/10/2011 tarihinde yerel saat ile 13:41'de Van merkezde büyüklüğü  $M_l=6.7$  olan (lokal magnitüd hesaplama yöntemine göre) bir deprem meydana gelmiştir. Deprem dış merkez koordinatları Van Gölü'nün doğusunda olmakla beraber çevre il ve ilçelerde de kuvvetlice hissedilmiştir.  $M_l=6.7$  büyüklüğündeki ana şoktan sonra ilk yirmi dört saat içerisinde 335 adet, 09/11/2011 tarihi itibarıyla da büyüklükleri 1.7 ile 5.8 arasında değişen 3363 artçı şok meydana gelmiştir. Meydana gelen artçı şoklardan 125 tanesinin büyüklüğü 4 ile 5 arasında, 9 tanesi ise 5 ile 6 arasındadır. Ana şoktan itibaren yaklaşık üç haftalık dönemde günlük artçı deprem sayısı ortalama 200 civarındadır. Artçı depremler genellikle ana şokun kuzeyinde KD-GB yönünde yaklaşık 100 km'lik bir alanda yayılım göstermekte, derinlikleri 1 km ile 42.8 km arasında değişmektedir. Bölgede aktivite devam ederken 09/11/2011 tarihinde Van Gölü Edremit ilçesi yakınlarında  $M_l=5.6$  olan bir deprem daha meydana gelmiştir.

Bölgede meydana gelen depremlerin hangi fay sisteminden kaynaklandığı, hangisinin artçı hangisinin bağımsız bir deprem olduğu konusu bilimsel çevreler tarafından henüz netleştirilmemekle birlikte büyüklüğü  $M_l=6.7$  olan ana şokun P dalgası ilk hareket yönü ve moment tensör yöntemi ile yapılan odak mekanizması çözümleri D-B doğrultulu ters faylanmaya işaret etmektedir. Ana şoktan sonra meydana gelen  $M_l \geq 4$  olan depremlerin odak mekanizması çözümleri ise ters fay, sağ yönlü ve sol yönlü doğrultu atımlı faylanma sonuçları vermiştir. 09/11/2011 tarihinde meydana gelen ve  $M_l=5.6$  olan depremin odak mekanizması ise sağ yönlü doğrultu atım bileşeni olan normal faylanmaya işaret etmektedir. Bu sonuçlar bir sıkışma rejimi etkisinde olan Doğu Anadolu Bölgesi'ndeki tektonik karmaşayı gözler önüne sermektedir.

Yapılan bu çalışma ile artçı şokların odak mekanizmaları, derinlik dağılımları ve deprem sayısı-magnitüd ilişkisi konusunda değerlendirmeler yapılmıştır. Çalışmaya altlık veri olarak Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı Deprem Dairesi'nin verileri kullanılmıştır. Deprem sayısı –magnitüd ilişkisi ortaya konulurken iki ayrı dönem değerlendirilmiştir. Birinci dönem için 2000-22.10.2011 yılları arasındaki 10 yıllık periyotda bölgede meydana gelen depremler, ikinci dönem için 23/10/2011 tarihindeki  $M_l=6.7$  olarak hesaplanan depremin artçı şokları kullanılmıştır. Her bir dönem için ayrı ayrı a ve b katsayıları  $\log(N) = a - bM$  Gutenberg-Richter bağıntısı ile hesaplanmış ve elde edilen b değerleri karşılaştırılarak bölgedeki gerilmenin yönü hakkında bir yorum getirilmeye çalışılmıştır. Ayrıca yaklaşık 1 aylık dönemde gün gün açığa çıkan enerji miktarı  $\log E = 12.24 + 1.44M$  (Bath, 1979) formülü ile hesaplanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Van depremi, artçı şoklar, odak mekanizması, Gutenberg-Richter bağıntısı, açığa çıkan enerji

## **EVALUATION OF AFTERSHOCK ACTIVITY OF VAN EARTHQUAKE SEPTEMBER, 23, 2011**

**Recai F. Kartal, Filiz Tuba Kadirioğlu, Meltem Türkoğlu,  
Mehmet Kaplan, Kenan Yanık, Sami Zünbül, Tuğbay Kılıç,  
Mustafa Demir, Aslı İde, Derya Karaağaç**

<sup>1</sup> Prime Ministry, Disaster and Emergency Management Presidency,  
Earthquake Department, Dumlupınar Bulv. No:274 Çankaya/Ankara  
(kartal@deprem.gov.tr)

### **ABSTRACT**

*An earthquake with magnitude  $M_l=6.7$  occurred at local time 13.41 on October, 23, 2011 (according to local magnitude calculation method). Although epicentral coordinates of earthquake was east of Van lake, this earthquake was also strong felt in neighbour provinces. After the main shock with magnitude  $M_l=6.7$ , 335 aftershocks occurred in the first 24 hours. 3363 aftershocks were determined with magnitude range 1.7 – 5.8 until 09/11/2011. 125 aftershocks that occurred magnitude between 4-5, 9 aftershocks that occurred magnitude between 5-6. Daily aftershock activity is average 200 in approximately three weeks after the main shock. Distribution of aftershocks which located north part of main shock with NE-SW direction extended approximately in an area of 100 km. Focal depths ranged from 1 to 42.8 km. While the seismicity continuing in the region, an earthquake occurred with magnitude  $M_l=5.6$  on November, 09, 2011 in Van Gölü Region (near Edremit).*

*Earthquakes that occurred in the region arise from which fault system, which one is main shock and which one is aftershock hasn't been clarified yet by scientific community. Focal mechanism solutions of main shock  $M_l=6.7$  performed by considering first motion direction of P wave and moment tensor solution point out that this earthquake is emerged from E-W direction thrust fault. Aftershocks with magnitude  $M_l \geq 4$  earthquakes point out that these earthquakes are emerged from thrust fault, left and right lateral strike slip fault. The earthquake that occurred with magnitude  $M_l=5.6$  on November, 09, 2011 is indicative of normal fault with strike slip component. These results display tectonic complex of East Anatolian Region which is affected by compression regime.*

*With this study; it is evaluated about focal mechanism of aftershocks, distribution of depths and magnitude-number of earthquakes. To do this, the data were used that belongs to Prime Ministry, Disaster and Emergency Management Presidency, Earthquake Department. For the relationship between the number of earthquakes and magnitude it was evaluated two different periods. First one is the earthquakes that occurred in the region approximately decadal period between 2000 - 22.10.2011 and as the second period 23.10.2011  $M_l=6.7$  earthquake and aftershocks are used. For each period a and b value is calculated separately with  $\log(N) = a - bM$  Gutenberg-Richter Relationship and obtained b values were compared. By the help of these results it is tried to make interpretation about direction of stress in the region. Besides, released energy calculation is done for each day in period of one month with the  $\log E = 12.24 + 1.44M$  formula (Bath, 1979).*

**Keywords:** Van earthquake, aftershocks, focal mechanism, Gutenberg-Richter relationship, released energy.