

TÜRKİYE VE YAKIN ÇEVRESİ İÇİN GELİŞTİRİLEN AMPİRİK MOMENT MAGNİTÜD DÖNÜŞÜM BAĞINTILARI

Filiz Tuba Kadirioglu^a, Recai Feyiz Kartal^a

^aAfet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı, Deprem Dairesi, Ankara
(filiztuba.kadirioglu@afad.gov.tr)

ÖZ

Ampirik dönüşüm bağıntıları sadece sismolojik çalışmalarda değil, sismik tehlike analizlerinde ve azalım ilişkilerinin geliştirilmesinde kullanılan önemli parametrelerden biridir. Özellikle sismik tehlike analizlerinde farklı büyüklük ölçeklerinin moment magnitüde dönüştürülmesi ve kullanılacak kataloğun tek bir büyüklük ölçeğinde homojen hale getirilmesi önemli bir gerekliliktir. Konuyla ilgili olarak geçmişten günümüze ulusal ve uluslararası literatürde farklı kataloglar kullanılarak çeşitli büyüklük dönüşüm bağıntıları geliştirilmiş ve çeşitli çalışmalarda kullanılmıştır. Yapılan bu çalışmada, Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından yayımlanan UDSEP-2023 kapsamında, Maden Tetkik Arama Genel Müdürlüğü (MTA) yürütücülüğünde başlatılan “Türkiye Sismotektonik Haritası” projesi altında geliştirilen “Aleysel Dönem Deprem Kataloğu” kullanılarak yeni moment magnitüd dönüşüm bağıntıları geliştirilmiştir. Söz konusu bağıntılar yine AFAD tarafından yürütülen Ulusal Deprem Araştırma Programı (UDAP) çerçevesinde devam eden “Türkiye Sismik Tehlike Haritasının Güncellenmesi” projesi kapsamında kullanılmıştır.

Ampirik bağıntıların geliştirilmesinde althk veri olarak kullanılan ve 1900-2012 yıllarını kapsayan aleysel dönem deprem kataloğu, orijinal kaynaklarından alınmış ve aleysel büyüklüğü 4.0 ve daha büyük olan 8390 adet m_b , 2365 adet M_s , 1218 adet M_L , 212 adet M_d ve 489 adet M_w olmak üzere toplam 12674 deprem içermektedir. Bu çalışma ile gerçekleştirilen regresyon analizlerinde söz konusu kataloğu oluşturan gözlemsel olarak ölçülmüş 489 adet M_w değerine karşılık gelen 488 M_w - m_b , 404 M_w - M_L , 462 M_w - M_s ve 208 M_w - M_d büyüklük çiftleri kullanılmıştır. Yöntem olarak, ortogonal regresyon ve en küçük kareler metodu beraber uygulanmış ve her iki metoddan elde edilen sonuçların artık grafiklerinin karşılaştırılması sonucunda M_s - M_w dönüşümü için ortogonal regresyon yardımıyla elde edilen dönüşüm bağıntılarının, en küçük kareler yöntemi ile elde edilen bağıntılardan daha iyi sonuçlar verdiği görülmüştür.

Diğer yandan, yine artık grafiklerine göre, m_b - M_w , M_L - M_w ve M_d - M_w dönüşümleri için en küçük kareler yöntemi ile elde edilen bağıntıların daha iyi performans gösterdiği tespit edilmiştir. Yeni geliştirilen bağıntılar literatürde geçen diğer dönüşüm bağıntıları ile karşılaştırılmış ve oldukça uyumlu sonuçlar elde edilmiştir. Ayrıca bu çalışmada özellikle M_L - M_w ve M_d - M_w dönüşümlerinde literatürdekilere göre daha yüksek değerler tahmin edildiği gözlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Deprem kataloğu, ortogonal regresyon, en küçük kareler, ampirik bağıntılar, moment magnitüd

Bu bildiri UDAP-Ç-13-06 nolu proje kapsamında desteklenmektedir.

DERIVED EMPIRICAL MOMENT MAGNITUDE CONVERSION RELATIONSHIPS FOR TURKEY AND NEAR SURROUNDINGS

Filiz Tuba Kadirioglu^a, Recai Feyiz Kartal^a

^aDisaster and Emergency Management Authority, Earthquake Department, Ankara
(filiztuba.kadirioglu@afad.gov.tr)

ABSTRACT

Empirical magnitude conversion relationships are one of the important parameters for not only seismological studies, but also seismic hazard analysis and development of the attenuation relationships. Especially, for the seismic hazard analysis, conversion of various types of magnitude to moment magnitude and to make homogeneous catalogue in terms of single magnitude scale is a key requirement. In respect thereof, various magnitude conversion relationships have been derived by using different catalogues in national and international literature from past to present. Mentioned relationships have been used in several studies. In this study, new moment magnitude conversion relationships were derived by using "Instrumental Period Earthquake Catalogue" which was developed under the "Seismotectonic Map of Turkey" project is conducted by General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) within the scope of UDSEP-2023 was published by Disaster and Emergency Management Authority (AFAD). The derived equations were used as part of "Revision of Turkish Seismic Hazard Map" project which is performed within the scope of National Earthquake Research Program (NERP) has been conducted by AFAD.

Instrumental period earthquake catalogue that was used as a database comprise 12674 events with $M \geq 4.0$ between 1900 and 2012. Among them, in the mentioned catalogue those in mb scale 8390 events, those M_s scale for 2365 events, those M_L scale for 1218 events, those M_d scale for 212 events and those in M_w scale for 489 events which are taken from original reference. In this study, for the regression analysis, observed 462 M_w - M_s pairs, 488 M_w - m_b pairs, 404 M_w - M_L pairs and 208 M_w - M_d pairs were used. As a method both orthogonal regression (OR) and ordinary least squares (OLS) were applied and as a result of the comparison of residual graphs, it was observed that OR method gives better results than OLS for conversion from M_s to M_w .

On the other hand, according to residuals graphs, were obtained from OLS showed preferable performance for conversions from mb, M_L , M_d to M_w . The new equations proposed in this study were compared with other empirical relations in literature and compatible results were achieved. In addition, it was observed that higher estimation especially for M_L - M_w and M_d - M_w regression than the literature.

Keywords: Earthquake catalogue, orthogonal regression, ordinary least squares, empirical relations, moment magnitude

This study is supported by the project UDAP-Ç-13-06.