



Mevcut Vs30 Tahmin Modellerinin Türkiye için Performans Analizi ve İyileştirilmesine Yönelik Yeni Yaklaşımlar

Performance Analysis of Existing Vs30 Prediction Models for Turkey and New Approaches to Improve

Hakan Bora Okay, A. Arda Özacar

*Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 06800 Çankaya, Ankara, Türkiye
(hbokay@metu.edu.tr)*

Öz

Geoteknik karakterizasyon yapmak ve sismik saha koşullarını göz önünde bulundurmak için çeşitli parametreler kullanılmaktadır. Bunlardan en yaygın olarak kullanılan ise yer yüzeyinin ilk 30 metresine ait ortalama kesme dalga hızı (Vs30) değeridir. Çalışma kapsamında, Türkiye genelinde Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD) tarafından işletilen ivmeölçer istasyonlarına ait sahada ölçülen, erişime açık Vs30 ölçümleri haritalanmış ve bu noktalara ait eğim, yükseklik değerleri hassas dijital yükseklik modelleri kullanılarak hesaplanmıştır. Ayrıca, istasyonların yer aldığı jeolojik birimler ve morfolojik arazi sınıfları belirlenerek, ölçülen Vs30 değerleri ile korelasyonları incelenmiştir. Beklenildiği gibi Vs30 değerleri eğim, morfoloji ve jeolojiye duyarlılık gösterirken yüksekliğe hassasiyetinin zayıf olduğu gözlemlenmiştir.

Performans analizi için iki farklı Vs30 tahmin modeli incelenmiştir. Amerika Birleşik Devletleri Jeoloji Araştırmaları Kurumu (USGS) tarafından farklı zemin sınıfları için topografik eğim baz alınarak oluşturulan küresel Vs30 modeline ait tahminlerin, Türkiye'deki ölçümlerden özellikle düşük eğimli bölgelerde farklılaştığı belirlenmiştir. Buna karşın, İtalya genelindeki mevcut sondaj ve jeofizik verileri kullanılarak oluşturulan litoloji, eğim, morfolojik arazi sınıfları ve yükseklik gibi farklı etkenlerin dahil edildiği Vs30 tahmin modelinin ise Türkiye için genelde ölçülenden yüksek Vs30 değeri verdiği anlaşılmıştır.

Performans analiz sonuçları, mevcut Vs30 tahmin modellerinin Türkiye genelinde özellikle düşük Vs30 değerleri ile temsil edilen genç birimlerde daha az tutarlı olduğunu göstermiştir. Bu durum, Vs30 tahmini için genç birimlerin daha detaylı karakterize edilmesine ihtiyaç olduğuna işaret etmektedir. Bu çalışmada konumsal faktörler kullanılarak genç birimlerin suya doygunluk sınıflandırılması gerçekleştirilmiş ve yeni Vs30 tahmin modelleri geliştirilmiştir. Bu yaklaşım, genç birimlerde gözlenen farklı Vs30 değerlerini daha iyi yansıtmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Vs30 tahmini, Zemin koşulları, Suya doygunluk

Abstract

Various parameters are used for geotechnical characterization and considering seismic site conditions. Among them, the most widely used one is the average shear wave velocity (Vs30) of the first 30 meters of the Earth's surface. Within the scope of the study, Vs30 measurements of accelerometer stations which are operated by the Disaster and Emergency Management Presidency (AFAD) throughout Turkey, were mapped, and the slope and elevation values of these points were calculated using high resolution digital elevation models. In addition, the geological units and the morphological terrain classes in which the stations are located were determined, and their correlations with the measured Vs30 values were examined. As expected, the Vs30 values were found sensitive to slope, morphology, and geology, while the sensitivity to elevation was weak.

Two different Vs30 prediction models were examined for performance analysis. The predictions of the global Vs30 model of the United States Geological Survey (USGS), which is based on the topographic slope for different soil classes, differ from the measurements in Turkey, especially in low-slope regions. On the other hand, the Vs30 prediction model based on the available borehole and geophysical data throughout Italy which includes different factors such as lithology, slope, morphological land classes, and elevation, resulted in generally higher Vs30 values than the measured ones across Turkey.

Performance analysis results showed that current Vs30 prediction models across Turkey are especially less consistent in younger units characterized by low Vs30 values. This implies that a more detailed characterization of young lithologic units is needed for Vs30 prediction. In this study, classification of young units on the basis of water saturation level was established using spatial factors, and new Vs30 prediction models were developed. This approach better reflects the divergent Vs30 values observed in younger units.

Keywords: Vs30 prediction, Site conditions, Water saturation