

## Ankara'nın Kuzeyindeki Plio-Kuvaterner Zeminlerin Dinamik Karakterlerinin Ve Yerel Zemin Koşullarının Yüzey Dalgası Yöntemleri İle Belirlenmesi

*Determination Of The Dynamic Characteristics And Local Site Conditions Of The Plio-Quaternary Sediments Situated Towards The North Of Ankara Through Surface Wave Testing Methods*

**H. AKGÜN<sup>a</sup>, M. K. KOÇKAR<sup>b</sup>, A. M. EKER<sup>a</sup>**

<sup>a</sup>Orta Doğu Teknik Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

<sup>b</sup>Gazi Üniversitesi, Deprem Araştırma ve Uygulama Merkezi (DEPAR), Ankara  
merteker@gmail.com

### ÖZ

Bu çalışma, bu zamana kadar bu bölge için daha önce yapılmamış dinamik zemin karakterizasyonlarının ve araziye özel yer etkilerinin belirlenmesini kapsamaktadır. Bölgedeki yaygın zeminlerin kayma dalgası hızları, yer salınım periyotları ve zemin büyütme oranları gibi dinamik zemin karakterleri kısa-periyotlu yerin doğal sismik gürültüsünü ölçen mikrotremör, Refraksiyon Mikrotremör yöntemi (ReMi) ve Yüzey Dalgalarının Çok Kanallı Spektral Analizi Yöntemi (MASW) gibi yüzey dalgası ölçümlerine dayanan sismik yöntemlerle belirlenmiştir. Bu çalışmalar, daha önceden ve bu çalışma ile yapılan mühendislik jeolojisi ve jeoteknik arazi çalışmalarının yanında doğrusal dinamik analiz modelleri ile desteklenerek bir bütünsellik sağlanmıştır. Daha sonra, bölge için detaylı zemin karakterizasyonlarının yapılması sonrası çalışma alanının yerel zemin koşulları ve dinamik zemin karakterleri belirlenmiştir. Çalışma alanı, Ankara'nın Kuzey Doğusundaki Çubuk ilçesi ve çevresindeki Plio-Kuvaterner ve özellikle genç alüvyon zeminlerini kapsamaktadır. Bu alan, konumu itibarıyla Türkiye'nin önemli deprem potansiyeline sahip alanlarından biri olan Kuzey Anadolu Fay Sisteminin alt-fay kuşaklarından olduğu sanılan ve Dodurga Fay Zonunun devamı olarak düşünülen Çubuk Fay Zonunun üzerindeki olası depremlerden önemli ölçüde etkileneceği düşünülen bir bölgede yer almaktadır. Son zamanlarda bu bölgede meydana gelen sismik aktiviteler, özellikle 30.12.2004 Çubuk Depremi ( $M_1 = 4.6$ ) bunun en önemli göstergesidir. Sonuç olarak, zeminlerin sismik karakterizasyonları yapılarak ve yerel zemin koşulları belirlenerek Coğrafi Bilgi Sistemleri (CBS) yardımıyla Çubuk ve çevresi için sismik tehlike değerlendirmeleri gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Yüzey Dalgası Ölçümleri, Sismik Yöntemler, Dinamik Analiz Yöntemleri, ReMi, MASW, Mikrotremör, Yerel Zemin Koşulları, Sismik Tehlike Değerlendirmeleri, Plio-Kuvaterner Sedimanlar, Çubuk, Ankara

### ABSTRACT

*This study encompasses dynamic soil characterization and determination of site effect which have not been carried out for this area so far. By this study, dynamic soil characteristics like shear wave velocities, soil predominant periods and soil amplification rates of the weak soils in this region have been determined by microtremor method measuring natural seismic noise of the soil in short period and seismic methods depending on surface wave measurements such as Refraction Microtremor (ReMi) method and Multi-Spectral Analysis of Surface Waves (MASW) method. These studies have been supported by engineering geological and geotechnical field studies carried out before and during this study, and also by linear dynamic analysis modeling. By integrating these studies, local soil conditions and dynamic soil characteristics for the study area have been assessed by detailed soil characterization in the region. The study area covers Plio-Quaternary and especially late alluvium soils of the Çubuk district and it's close vicinity that is situated towards the northeast of Ankara. This area is located at a region which has a potential of being seriously affected by a possible earthquake occurring along the Çubuk Fault Zone that is thought to be a continuation of the Dodurga Fault Zone and a sub-fault belt of the North Anatolian Fault System that is one of the fault systems in Turkey with significant earthquake potential. Seismic activities occurring in this region recently, especially the Çubuk earthquake ( $M_1 = 4.6$ ) on December 30<sup>th</sup>, 2004, is the most important indication of this phenomenon. As a result, seismic hazard assessments have been performed for Çubuk and it's close vicinity with the aid of Geographical Information Systems (GIS) through establishing seismic characterization and local soil conditions of the area.*

**Keywords:** *Seismic Methods, Surface Wave Measurements, Dynamic Analysis Methods, ReMi, MASW, Microtremor, Local Soil Conditions, Seismic Hazard Assessments, Plio-Quaternary Sediments, Çubuk, Ankara*