



# Düzce Üniversitesi Bilim ve Teknoloji Dergisi

*Araştırma Makalesi*

## 1999 Düzce Depreminde Zemin Yapı Rezonans Uyuşumuna Bağlı Oluşan Yapı Hasarlarının Araştırılması

Ali ATEŞ

*İnşaat Mühendisliği Bölümü, Teknoloji Fakültesi, Düzce Üniversitesi, Düzce, TÜRKİYE*  
*\* Sorumlu yazarın e-posta adresi: aliates@duzce.edu.tr*

### ÖZET

Bu çalışmada, Düzce ili kent merkezi yakınlarında iş ve konut yapılarının yoğun olduğu bir alanda zeminlerin geoteknik ve sismik parametrelerinin, yapı kat yüksekliğine olan etkisi ve rezonans uyuşumunun ve 1999 Düzce Depremi etkisinde yapı zemin hasar ilişkisi ortaya konulmaya çalışılmıştır. Çalışma kapsamında standart penetrasyon testi (SPT) N darbe sayısı, kesme dalgası hızı (VS), zemin büyütme katsayısı ve zemin hâkim titreşim periyodu verilerinin yapı kat yüksekliği ile ilişkisi kurulmaya çalışılarak yapılaşmaya olan etkileri incelenmiştir. Çalışma alanının güneyinden geçen Asar suyu yakınlarında dinamik ve geoteknik parametre değerlerinin düşük, diğer bölgelerde ise daha yüksek olduğu görülmektedir. Alanın çok büyük bir kısmında zemin periyodu dağılımını 0.36-0.44 sn aralığında olduğu görülmektedir. Düzce ili şehir merkezinde betonarme yapılarda kat sayısına bağlı olarak periyot esas alındığında, çalışma alanında hakim olan zeminlerin doğal salınım periyot dağılımı yapılması planlanan 4 katlı yapı periyodu ile çakışmaktadır. Bu durum, olası bir depremde çalışma alanındaki yapıların birçoğunun zemin periyodu ile rezonansa gireceğini göstermektedir. Çalışma alanında depreme dayanıklı yapı tasarımı için zemin ve yapının periyot değerlerinin yapı kat yüksekliğine göre uygun hale getirilmesi ve rezonans çakışmasından uzaklaştırılması gerekir. Aksi halde deprem esnasında zeminde taşıma gücü kaybı ve yapılarda hasar oluşumu kaçınılmazdır.

**Anahtar Kelimeler:** *Zemin büyütmesi, Zemin hakim titreşim periyodu, Rezonans uyuşumu, Düzce*

## Investigations of Soil Structure Resonance Overlapping and Structural Hazard Relations In Duzce City due to 1999 Duzce Earthquake

### ABSTRACT

In this study, focusses on the effects of geotechnical and seismic parameters on structural hazards and soil structure resonance overlapping in Duzce area where commercial and residential structures very dense and intersection of resonance soil and structural periods. Standard Penetration Test (SPT-N) N blow numbers, shear wave velocity (Vs), soil amplification and dominant soil vibration period were measured.

They demonstrate that along the Asarsuyu river parts of the study area have lower seismic and geotechnical characteristics than the others. The most common soil period is around 0.36-0.44 second that overlaps with periods of many structures in the study area. It is revealed that the best wide soil periods were overlapped with the period of 4 storeyed structures when based the periods due to the storey of structures in Duzce city. This phenomenon is shown that the periods of the most structures and the soil periods could overlapped in the study area. This status is explained that the lost of bearing capacity and structural damage could be occurred during the earthquake. It is necessary that the local soil periods and structural periods should be suitable and should not be overlapped to design earthquake resistant strength structures in Duzce region according to the storey height.

**Keywords:** *Soil amplification, Soil period, Compatibility of resonance, Duzce*