

## KAYA DÜŞMESİNE DUYARLI AFET BÖLGELERİNDE JEOTEKNİK ÇALIŞMALAR: KEÇİÖREN, SELÇUKLU CADDESİ ÖRNEĞİ

**Recep Kılıç<sup>a</sup>, Gürol Seyitoğlu<sup>b</sup>, Zehra Karakaş<sup>b</sup>, Koray Ulaşmış<sup>b</sup>, Korhan Esat<sup>b</sup>,  
Ünal Dikmen<sup>c</sup>, İbrahim Şeren<sup>d</sup>, Nazım İleri<sup>d</sup>, Muharrem Dumanlılar<sup>d</sup>,  
Sinan Kuriş<sup>d</sup>, Ahmet Koç<sup>d</sup>, Tuğhan Sakarya<sup>d</sup>, Celal Türel<sup>e</sup>, Serdar Kart<sup>e</sup>,  
Resul Arslan<sup>e</sup>, Bayram Engün<sup>e</sup>**

<sup>a</sup>Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, İnşaat Mühendisliği Bölümü, Ankara

<sup>b</sup>Ankara Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Ankara

<sup>c</sup><sup>b</sup>Ankara University, Mühendislik Fakültesi, Jeofizik Mühendisliği Bölümü, Ankara

<sup>d</sup>T.C. Başbakanlık Afet ve Acil Durum Yönetimi Başkanlığı (AFAD), Ankara

<sup>e</sup>Keçiören Belediye Başkanlığı, Keçiören, Ankara

(ulamis@ankara.edu.tr)

### ÖZ

Kaya ortamlarda yerleşim için arazi kullanımına uygunluk değerlendirilmesinde; topoğrafya, mühendislik jeolojisi, kütle hareketleri, jeomekanik vb. gibi hususlar dikkate alınmaktadır. Özellikle dik şevlerin bulunduğu ortamlarda süreksizliklerin durumu ve konumu, kayanın mineralojisi ve ayrışma derecesi duraysızlık modellerinin gelişiminde başlıca faktörleri oluşturur. Bu çalışmada, geçmişte taş ocağı olarak kullanılmış, ancak kaya düşmesi sorunu nedeniyle 1995 yılında «Afete Maruz Bölge» olarak ilan edilmiş olan Ankara ili, Keçiören ilçesi, Selçuklu Caddesi'nde Eosen yaşlı dasitlerin kaya kütle özellikleri, süreksizlikleri hat etüdleri ve jeomekanik özellikleri 9 adet toplam 200 m derinliğinde karotlu sondajdan elde edilen karot örnekleri üzerinde belirlenmiştir. Toplam 660 m uzunluğunda ve ortalama 35 m yüksekliğinde dike yakın eğimli şevlerde kaya kütle sınıflamaları, ayrışma derecesi ve şevde oluşan ve oluşabilecek kaya düşmelerinin yanı sıra, kayma şeklinde gelişebilecek şev duraysızlık türleri de arazide incelenmiş ve kinematik analizler yapılarak değerlendirilmiştir. İnceleme alanında şevlerin topuklarında ve tepelerine yakın yerlerde halihazırda yapılaşmanın mevcut olduğu, düzensiz arazi kullanımının yanı sıra, şev üstündeki suların süreksizliklerden sızdığı gözlenmiştir. Arazi çalışmaları sırasında şevden kopan farklı büyüklüklerde düşmüş ve yuvarlanmış blokların boyutları belirlenmiştir. Süreksizlik yüzeylerinin içsel sürtünme açıları kaya kütle sınıflamalarından ve önceki çalışmalardan belirlenmiştir. Yuvarlanma mesafeleri başlangıç hızı sıfır olacak şekilde kinetik enerjinin sönmüdüğü noktaya göre belirlenmiştir. Şev boyunca duraysızlık türleri ve mekanizmaları elde edilen sonuçlara göre değerlendirilmiş, yuvarlanma mesafelerine ve alınabilecek önlemlere göre arazi uygun olmayan ve önemli olarak kullanılabilir şeklinde iki bölüme ayrılmıştır. Önlem olarak, şevlerde yüzey temizliği yapılması, çelik ağı ve çelik halat ile şevin kaplanması ve düşebilecek ve yuvarlanabilecek blokların tutulması amacıyla toprakarme duvar inşa edilmesi önerilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Şev duraysızlığı, kaya düşmesi, kinematik analiz, toprakarme duvar

## **GEOTECHNICAL INVESTIGATIONS AT ROCK-FALL PRONE AREAS: KEÇİÖREN, SELÇUKLU STREET CASE**

**Recep Kılıç<sup>a</sup>, Gürol Seyitoğlu<sup>b</sup>, Zehra Karakaş<sup>b</sup>, Koray Ulaşım<sup>b</sup>, Korhan Esat<sup>b</sup>, Ünal Dikmen<sup>c</sup>, İbrahim Şeren<sup>d</sup>, Nazım İleri<sup>d</sup>, Muharrem Dumanlılar<sup>d</sup>, Sinan Kuriş<sup>d</sup>, Ahmet Koç<sup>d</sup>, Tuğhan Sakarya<sup>d</sup>, Celal Türel<sup>e</sup>, Serdar Kart<sup>e</sup>, Resul Arslan<sup>e</sup>, Bayram Engin<sup>e</sup>**

<sup>a</sup>Ankara University, Faculty of Engineering, Department of Civil Engineering, Ankara

<sup>b</sup>Ankara University, Faculty of Engineering,

Department of Geological Engineering, Ankara

<sup>c</sup>Ankara University, Faculty of Engineering,

Department of Geophysical Engineering, Ankara

<sup>d</sup> Republic of Turkey Prime Ministry Disaster &

Emergency Management Presidency (AFAD), Ankara

<sup>e</sup>Keçiören Municipality, Keçiören, Ankara

(ulamis@ankara.edu.tr)

### **ABSTRACT**

*The topography, engineering geology, mass movements, geomechanical properties, etc. are considered throughout the land use evaluation within the rock masses. In order to evaluate the instability models; the joint orientation, mineralogical composition of the rocks and degree of alteration are the main factors, particularly for the steep slopes. In this study, the rock mass characteristics of the Eocene aged dacites cropping out around Ankara, Keçiören, Selçuklu Street, which had previously been declared as "Disaster-prone Area" at 1995 due to rockfall hazard, were evaluated using survey lining method. The geomechanical properties of the rock mass were evaluated based on the core samples obtained from 9 boreholes with a total length of 200 m. The degree of alteration, rock mass classifications, sliding type of instabilities, probable and existing rockfalls were investigated during the field studies in order to evaluate with kinematic analysis for the slope, with a length of 660 m and an average height of 35 m. Randomly distributed buildings existing near the toe and the top of the slope and water seepage along natural discontinuities were detected. The field studies also covered the determination of the dimensions of the fallen and tumbled blocks of various sizes. The fall-out and the maximum run-out distances of the falling blocks were analysed. The internal friction angle of discontinuity surfaces values were compiled and derived from previous studies and rock mass classifications, respectively. The run-out distances of the falling blocks were based on kinetic energy attenuation with an initial horizontal velocity of zero. The instabilities and their mechanisms were evaluated based on the whole results and the study area was considered to have unsuitable regions and regions with precautions based on run-out distance of the rockfall and necessary measures. Removal of the problematic blocks on the slope, covering the slope with steel wire mesh and construction of reinforced earth walls rockfall protection in front of the slope toe were suggested as remedial measures.*

**Keywords:** Slope instability, rockfall, kinematic analysis, reinforced earth wall