

Çıtlakkale (Giresun) Mahallesindeki Yamaç Duraysızlığının Mühendislik Jeolojisi Açısından İncelenmesi

Ayberk KAYA

*Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, 53100, Rize
(ayberk.kaya@erdogan.edu.tr)*

ÖZET

Türkiye’de heyelan türü doğal afetlerin en çok gözlemlendiği bölge Doğu Karadeniz Bölgesi’dir. Bölgenin topoğrafik ve jeolojik yapısı, yağışların bol olması ve buna bağlı olarak kayaçların ayrışması, potansiyel heyelan alanlarını oluşturmaktadır. Son yıllarda hızlı nüfus artışına bağlı olarak bu alanlarda yeni yerleşim yerleri için büyük hacimli kazıların yapılması, pek çok kütle hareketini tetiklemektedir.

Giresun iline bağlı Çıtlakkale mahallesinin bulunduğu yamaçta, Gençlik ve Kültür Merkezi’nin inşası için yapılan 100 m uzunluğundaki ve 13 m yüksekliğindeki dik açılı temel kazısını takiben bir heyelan meydana gelmiş ve 12 ev zarar görmüştür. Yamaç molozlarında meydana gelen bu duraysızlığın oluşum mekanizmasını ve tetikleyici unsurları belirlemek için mühendislik jeolojisi çalışmaları yapılmıştır. Arazi çalışmaları kapsamında heyelanlı alanı da içine alan bölgenin 1/10.000 ölçekli jeoloji haritası hazırlanmış ve duraysızlık sorununun meydana geldiği yamaç molozlarının dasit, riyodasit ve bunların piroklastitlerinden oluşan Geç Kretase yaşlı Kızılkaya Formasyonu (Güven, 1993) üzerinde yüzeleildiği belirlenmiştir. Yapılan 301 m derinliğindeki 12 adet araştırma sondajı ve 3 profilde gerçekleştirilen sismik kırılma çalışmaları sonucunda yamaç molozu kalınlığının 10 m ile 18 m arasında değiştiği saptanmıştır. Sondaj kuyularından alınan inklinometre ölçümleri yardımıyla yenilmenin, kayma yüzeyi derinliği 3,4-12 m arasında olan birleşik kayma türündeki bir taban heyelanı olduğu ve 0,65 mm/gün hızıyla kuzeybatı yönüne doğru hareket ettiği tespit edilmiştir. Laboratuvar deneyleri kapsamında zemine ait indeks özellikler, dane boyu dağılımı ve kıvam limitleri (ASTM, 2009; 2007; 2005) belirlenmiştir. Örselenmiş örnekler üzerinde yapılan laboratuvar deneyleri sonucunda USCS’ye (ASTM, 2006) göre zemin sınıfı; yüksek plastisiteli silt (MH), yüksek plastisiteli kil (CH) ve siltli kum (SM) olarak saptanmıştır. Geriye dönük analizler yapılarak heyelanlı kütlelerin kohezyonu 6 kPa, içsel sürtünme açısı 12,5° olarak hesaplanmıştır. Arazi ve laboratuvar çalışmalarından elde edilen veriler yardımıyla Janbu metodunun uygulandığı (Janbu, 1973) limit denge (LE) analizi yapan Slide v6.0 (Rocscience, 2011a) ve sonlu eleman (FEM-SSR) tabanlı Phase² v8.0 (Rocscience,

2011b) programları kullanılarak duraylılık analizleri yapılmış ve sonuçlar karşılaştırılmıştır. Yamacın kazıdan önceki durumu için gerçekleştirilen duraylılık analizlerinde herhangi bir yenilmenin beklenmediği, ancak şev kazısının 6,5 m'den yüksek olması durumunda limit denge durumunun bozularak yenilmelerin gerçekleşebileceği saptanmıştır. Ayrıca, yamaç molozunun tamamen doygun olduğu ve deprem yükü altındaki uzun süreli duraylılık durumu için seçilen 1,1 güvenlik sayısına göre bölgeyi duraylı hale getirmek için destek elemanlarının kazı şevine 9524 kN'dan büyük yatay bir kuvvet uygulaması gerektiği hesaplanmıştır.

Çıtlakkale mahallesindeki heyelanı tetikleyen ana unsurun, kritik şev yüksekliğinden büyük desteksiz temel kazılarının olduğu sonucuna varılmıştır. Zemin şevlerinin ve yamaçların duraylılık araştırmalarında farklı analiz yöntemlerini birlikte kullanmak araştırmacılara daha gerçekçi ve uygulanabilir sonuçlar vermektedir.

Anahtar Kelimeler: Duraylılık analizi, LE ve FEM-SSR yöntemleri, kritik şev yüksekliği, yamaç molozu

Kaynaklar

ASTM (2005) Standard test methods for liquid limit, plastic limit and plasticity index of soils. Annual Book of ASTM Standards, ASTM D4318, Philadelphia, USA

ASTM (2006) Standard practice for classification of soils for engineering purposes (Unified Soil Classification System). Annual Book of ASTM Standards, ASTM D2487, Philadelphia, USA

ASTM (2007) Standard test method for particle-size analysis of soils. Annual Book of ASTM Standards, ASTM D422, Philadelphia, USA

ASTM (2009) Standard test methods for laboratory determination of density (unit weight) of soil specimens. Annual Book of ASTM Standards, ASTM D7263-09, Philadelphia, USA

Güven İH (1993) 1:250000-scaled geology and compilation of the Eastern Pontide. General Directorate of Mineral Research and Exploration (MTA) of Turkey, Ankara (unpublished)

Janbu N (1973) Slope stability computations, embankment-dam engineering, volume Casagrande. John Wiley and Sons, New York

Rocscience (2011a) Slide v6.0, 2D Limit Equilibrium slope stability analysis. Rocscience Inc., Toronto, Ontario, Canada

Rocscience (2011b) Phase² v8.0 finite element analysis for excavations and slopes. Rocscience Inc., Toronto, Ontario, Canada