

## Hasan Dağı'na ait yüzey deformasyonlarının GNSS tekniği ile izlenmesi: Öncül bulgular

### *Monitoring of surface deformations of Mount Hasan with GNSS technique: Preliminary findings*

Cemil Gezgin<sup>1,✉</sup>, Hacı Murat Yılmaz<sup>1</sup>, Hediye Erdoğan<sup>1</sup>, Süleyman Sefa Bilgilioğlu<sup>1</sup>, Esra Gürbüz<sup>1</sup>, Osman Orhan<sup>2</sup>, İbrahim Tiryakioğlu<sup>3,4</sup>, Alper Gürbüz<sup>5</sup>, Halil İbrahim Gündüz<sup>1</sup>, Gökhan Atıcı<sup>6</sup>, Cezmi Türkmen<sup>7</sup>, Erkan Yıldırım<sup>7</sup>, Selami Kılıçel<sup>8</sup>, Kaan Öcal<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Aksaray Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Aksaray, Türkiye

<sup>2</sup>Mersin Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Uzaktan Algılama ve Coğrafi Bilgi Sistemleri Anabilim Dalı, Mersin, Türkiye

<sup>3</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Harita Mühendisliği Bölümü, Afyonkarahisar, Türkiye

<sup>4</sup>Afyon Kocatepe Üniversitesi, Deprem Uygulama ve Araştırma Merkezi (DUAM), Afyonkarahisar, Türkiye

<sup>5</sup>Niğde Ömer Halisdemir Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Niğde, Türkiye

<sup>6</sup>Maden Tetkik ve Arama Genel Müdürlüğü (MTA), Ankara, Türkiye

<sup>7</sup>Aksaray İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (AFAD), Aksaray, Türkiye

<sup>8</sup>Niğde İl Afet ve Acil Durum Müdürlüğü (AFAD), Niğde, Türkiye

✉ cemilgezgin@aksaray.edu.tr

### Özet

Dünya Volkanoloji Birliği tarafından aktif volkanlar listesinde yer verilen ve Aksaray ile Niğde illeri arasında konumlanan Hasan Dağı, Orta Anadolu bölgesinin önemli volkanik yapılarından biridir. Alansal olarak geniş yayımlı Hasan Dağı volkanizmasının gelişmesinde bölgedeki en önemli tektonik yapı olan KB-GD uzanımlı ve yaklaşık 200 km uzunluğundaki Tuz Gölü Fay Zonu (TGFZ) önemli bir etken olmuştur. TGFZ boyunca meydana gelen eğim atımlı hareket ve bölgede bulunan diğer fay sistemleri çeşitli havzaların gelişmesine sebep olarak volkanizma için de kanallar sağlamıştır. Hasan Dağı'nda gerçekleştirilen çalışmalardan elde edilen radyometrik yaş sonuçları, volkan çevresinde gözlenen gaz ve sıcak su buharı çıkışları Hasan Dağı'nın halen aktif bir volkan olduğunu teyit etmektedir. Bunlara ek olarak, sıg magma odasının varlığı ve neden olabileceği yüzey deformasyonları açısından Hasan Dağı, çok disiplinli yer bilimleri araştırmaları için önemli bir konumdadır. Son olarak 20 Eylül 2020 tarihinde meydana gelen orta büyüklükteki (Mw: 5.1) Niğde-Bor-Obruk depremi ve bölgede uzun yıllardır meydana gelen birçok küçük ve orta büyüklükteki depremin nedenlerinin daha net bulgularla ortaya konulabilmesi adına Hasan Dağı volkanizmasıyla ilişkili deformasyonun takip edilmesi bölge ve ülke tektoniği açısından büyük önem taşımaktadır. Uydu jeodezisi teknolojisinin son yıllardaki gelişimiyle birlikte konum değişikliklerini ve yer yüzeyi gibi çeşitli objelerin deformasyonunu izleme uygulamaları GNSS Tekniği ile hızlı ve duyarlı olarak gerçekleştirilmektedir. GNSS tekniği ile volkanlardaki magma hareketliliği sonucu meydana gelen depremler ve yüzeyde meydana gelen yatay ve düşey yöndeki deformasyonlar volkan üzerinde homojen şekilde tesis edilmiş noktalardan kurulu ağlar üzerinde kampanya şeklinde yapılan gözlemler sonucu veya çevrimiçi izleme ağları kullanılarak belirlenebilmektedir. Bu sebeple, volkan yüzeyinin tamamını temsil edecek şekilde çalışma bölgesi olarak seçilen Hasan Dağı ve çevresinde Türkiye Bilimsel ve Teknolojik Araştırma Kurumu (TÜBİTAK) 121Y401 no'lu proje kapsamında 10 adet pilye tesis edilmiş ve GNSS ölçü kampanyaları gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada, bu noktalar kullanılarak oluşturulan mikro-jeodezik ağ üzerinde gerçekleştirilmiş iki GNSS kampanyasından elde edilen öncül hız bilgileri sunulmuştur. Ölçü kampanyalarının kısa bir zaman aralığını kapsaması nedeniyle elde edilen hızlara ait standart sapmaların yüksek olması, bölgenin tektonik ve volkanik aktivitesine ait ilgili sağlıklı bilgiler edinilmesi için ölçü kampanyalarının ilerleyen yıllarda da devam etmesi gerekliliğine işaret etmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Orta Anadolu, Deformasyon, GNSS, Tektonik

### Abstract

Mount Hasan, included in the list of active volcanoes by the International Association of Volcanology and Chemistry of the Earth's Interior (IAVCEI) and located between Aksaray and Niğde provinces, is one of the important volcanic structures of the Central Anatolia region. The Tuz Gölü Fault Zone (TGFZ), which is the most important tectonic structure in the region, with a NW-SE trending and approximately 200 km long, has been an important factor in the development of Mount Hasan volcanism

that widely spread. Dip-slip movement along the TGFZ and other fault systems in the region have provided channels for volcanism by causing the development of various basins. The radiometric age findings obtained from the studies carried out on Mount Hasan and the gas and hot water vapor outlets observed around the volcano confirm that Mount Hasan is still an active volcano. In addition to these, Mount Hasan is in a significant case for multidisciplinary earth science researches in terms of the existence of a shallow magma chamber and the surface deformations it may cause. Therefore, the causes of the medium-sized (Mw: 5.1) Niğde-Bor-Obruk earthquake that occurred on September 20, 2020 and many small and medium-sized earthquakes that have occurred in the region for many years should be revealed with clearer findings. For this reason, following the deformation associated with the Hasan Mountain volcanism is of great importance in terms of the tectonics of the region and the country. With the development of satellite geodesy technology in recent years, applications to monitor displacement and deformation of various objects such as the ground surface are carried out rapidly and sensitively with GNSS Technique. With the GNSS technique, earthquakes that occur as a result of magma activity in volcanoes, horizontal and vertical displacements on the surface can be determined as a result of observations made in the campaign style on networks established from homogeneously distributed points on the volcano or by using online monitoring networks. For this purpose, 10 monuments were installed and GNSS measurements were carried out within the scope of the Scientific and Technological Research Council of Turkey (TÜBİTAK) 121Y401 project in and around Hasan Mountain, which was selected as the study area to represent the entire surface of the volcano. In this study, preliminary velocities obtained from two GNSS campaigns performed on the micro-geodesic network created using these points is presented. High standard deviations of the velocities obtained because the measurement campaigns cover a short period of time indicate that the GNSS measurements should proceed in the following years in order to obtain reliable information about the tectonic and volcanic activity of the region.

**Keywords:** *Central Anatolia, Deformation, GNSS, Tectonic*