

HAMAMBOĞAZI (BANAZ, UŞAK) JEOTERMAL SAHASINDAKİ TRAVERTENLERİN ÇÖKELME ÖZELLİKLERİ

Mehmet Özkul^a, Ali Gökğöz^a, Sándor Kele^b, Mehmet Oruç Baykara^{a, c}, Chuan-Chou Shen^c, Ali Kaya^a, Mete Hançer^a, Taylan Akın^a, Zeynep Örü^d

^aPamukkale Üniversitesi Mühendislik Fak. Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Denizli Türkiye

^bHungarian Academy of Sciences, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences, Institute for Geological and Geochemical Research, Budaörsi 45, Budapest, Hungary

^cHigh-precision Mass Spectrometry and Environment Change Laboratory (HISPEC), Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei 10617 Taiwan

^dİstanbul Üniv. Mühendislik Fak., Jeoloji Müh. Bölümü, 34850 Avcılar, İstanbul, Türkiye
(mozkul@pau.edu.tr)

ÖZ

Çalışılan travertenler Uşak ili doğusunda, deniz seviyesinden 960 m yüksekte, KD-gidişli Banaz Grabeni içinde yer alır. Banaz Grabeni Neojen-Kuvaterner yaşlı karasal tortullar ile doldurulmuştur. Neojen öncesi temel kayaları ise Menderes Masifi'ne ait mermer, şist, kuvarsit, vb. metamorfitletler ile temsil edilir. Metamorfitletler üzerine Üst Kretase yaşlı, Vezirler Melanjı yerleşmiştir.

Eski (fosil) travertenlerin yanı sıra, günümüzde de traverten çökeliimi devam etmektedir. Güncel travertenleri çökeltten sıcak sular sondaj kuyularından boşalmaktadır. Bu suların çıkışta maksimum sıcaklığı 67.8°C, pH'ı 6.58'dir. Kuyu çevresinde oluşmuş traverten kabukları mineralojik olarak %18 ile % 85 arasında aragonite, %18 ile % 75 arasında kalsitten meydana gelmiştir. Bu iki ana mineral dışında %5 kadar kuvars, %2-5 mika, %1-2 klorit ve/veya kaolinit gibi tali mineraller gözlenir. En yüksek kottaki kaynak (kuyu) önünde akış aşağı doğru teras havuzları ile belirgin proximal yamaç fasiyesi gelişmiştir. Distal kısımlarda teras havuzlarının boyutları giderek küçülür ve kaybolur. Sondaj kuyusuna yakın, ilk 4-5 metrelik mesafede, kanal içinde ender görülen lifsi-şeritsi 'streamer' traverten litotipi gelişmiştir.

Tümsek-sırt benzeri depolanma morfolojisilerinin belirgin olduğu koyu renkli (kahverengi) fosil travertenler genellikle ince tabakalıdır. Kahverengi tabaka grupları içinde, sismik aktivite nedeniyle, hidrotermal suların hızlı bir şekilde çökelmiş olduğu düşünülen beyaz renkli kristalin traverten ara seviyeleri yer alır. Bu ara seviyelerden alınan traverten örneklerinin karbon izotop değerleri ($\delta^{13}C$) +3.3 ile +9.0 ‰ (V-PDB) arasında, oksijen izotopları ($\delta^{18}O$) ise -12.4 ile -1.7‰ (V-PDB) arasında değişir. Beş adet örneğin U-Th yaşlarına göre traverten çökeliimi en azından 61.5 bin yıl önce başlamıştır. Yaş bulguları denizel izotop devirlerinden MIS 1, MIS 3 ve MIS 4'e karşılık gelmektedir.

Anahtar kelimeler: Hamamboğazı, jeotermal saha, traverten çökeliimi, Uşak

DEPOSITIONAL PROPERTIES OF THE TRAVERTINES AT THE HAMAMBOĞAZI GEOTHERMAL FIELD (BANAZ, UŞAK)

**Mehmet Özkul^a, Ali Gökğöz^a, Sándor Kele^b, Mehmet Oruç Baykara^{a, c},
Chuan-Chou Shen^c, Ali Kaya^a, Mete Hançer^a, Taylan Akın^a, Zeynep Örü^d**

^aPamukkale University, Faculty of Engineering, Department of Geological Engineering, 20070, Denizli, Turkey

^bHungarian Academy of Sciences, Research Centre for Astronomy and Earth Sciences, Institute for Geological and Geochemical Research, Budaörsi 45, Budapest, Hungary

^cHigh-precision Mass Spectrometry and Environment Change Laboratory (HISPEC), Department of Geosciences, National Taiwan University, Taipei 10617 Taiwan

^dIstanbul University, Department of Geological Eng., 34850 Avcılar, Istanbul, Turkey
(mozkul@pau.edu.tr)

ABSTRACT

The studied travertines are located in the NE-trending Banaz Graben at elevation of 960 m at the east of Uşak. The Banaz Graben is filled by the Neogene to Quaternary continental deposits. Pre-Neogene basement rocks are represented by the metamorphics, such as marble, schist and quartzite of the Menderes Massif. The Vezirler Ophiolitic Melange has emplaced on the Menderes Massif.

Beside old travertines, recent carbonate deposition can be also observed at Hamamboğazi. The travertine-precipitating hot waters discharge from boreholes. Maximum temperature and pH of the waters at the outlet of the boreholes are 67.8°C and 6.58, respectively. The travertine crusts around the borehole are composed mainly of calcite (18-75%) and aragonite (18-85%), while small amount of quartz (5%), mica (2- 5%), chlorite and/or kaolinite (1-2%) are also observed. At the borehole located at the highest elevation, a proximal facies with terrace pools developed downstream. At the distal part, the terrace pools are getting smaller and finally they disappear at the end of the section. Close to the borehole, within the first 4 to 5 meters, a fibrous 'streamer' lithotype travertine developed, which is rarely observed worldwide.

Brown-coloured fossil travertines with mound-ridge like depositional morphologies are mostly thin bedded. White crystalline interlayers take place within the brown-coloured travertine beds that could be possibly resulted by rapid precipitation from hydrothermal waters due to seismic activity. Stable isotope values of the samples from the white interlayers are +3.3 to +9.0 ‰ (V-PDB) for $\delta^{13}C$ and -12.4 to -1.7‰ (V-PDB). According to U-Th age data of five samples, the travertine precipitation began at least 61.5 ka ago. Our age data correspond to the MIS 1, MIS 3 and MIS 4.

Keywords: Travertine precipitation, geothermal field, Hamamboğazi, Uşak