

# ÖKSÜT (DEVELİ, KAYSERİ, TÜRKİYE) YÜKSEK SÜLFİDASYON EPİTERMAL ALTIN CEVHERLEŞMESİNİN JEOLJİSİ – MİNERALJİSİ – ZAMANLAMASI VE KÖKENSEL ARAŞTIRILMASI

**Ali Aluç<sup>a</sup>, İlkay Kuşcu<sup>a</sup>, Mustafa Cihan<sup>b</sup>, Deniz Can Serçe<sup>b</sup>, Semih Bekarslan<sup>b</sup>**

<sup>a</sup> *Muğla Sıtkı Koçman Üniversitesi, Jeoloji Mühendisliği Bölümü, Muğla – Türkiye*

<sup>b</sup> *Öksüt Madencilik A.Ş., Turan Güneş Bulv. Hollanda Cad. 3/5 Ankara – Türkiye*

(*alialuc@mu.edu.tr*)

## ÖZ

Kayseri'nin 45 km uzağındaki Öksüt köyü yakınlarında bulunan Öksüt yüksek sülfidasyon epitermal altın cevherleşmesi, Orta Anadolu Volkanik Provansı'nde (OAVP) yer almaktadır. Öksüt epitermal cevherleşmesi Keltepe, Keltepe KB, Boztepe, Boztepe B, Büyüktepe, Güneytepe ve Yelibelentepe olmak üzere 7 potansiyel cevher zonlarından oluşmaktadır. Keltepe (1 milyon Onz / 22.8 milyon ton, ortalama 1.4 gr/t Au), ve Güneytepe (125.000 Onz / 3.3 milyon ton, ortalama 1.2 gr/t Au) bu zonların en önemli olanlarıdır. Alterasyon ve altın cevherleşmesi KB – GD doğrultulu faylar tarafından kontrol edilmekte olup KD – GB doğrultulu genç faylar tarafından ötelenmektedir.

Petrografik incelemeler ve jeokimyasal çalışmalar; cevherleşmenin Develidağ Volkanik Kompleksi'nde yer alan hornblendçe zengin bazaltik andezit içinde yer aldığını; piroksence zengin bazaltik andezit tarafından örtüldüğünü ortaya koymaktadır. Bu kayaçların yaşları CA-ID-TIMS ve LA-ICP-MS olmak üzere iki farklı yöntemle yapılan Zirkon U-Pb jeokronolojik analizleri ile elde edilmiştir ve örtü kayaç yaşı  $5.674 \pm 0.068$  ile  $5.700 \pm 0.019$  My olarak belirlenmiştir.

Altın cevherleşmesi, farklı tip ve kökene sahip breşik kayaçlarda gözlenmektedir. Beş farklı breş tipi tanımlanmış ve cevherleşme ile ilişkisi tespit edilmiştir. Çalışma alanında iki farklı mineralizasyon belirlenmiştir: Bunlar, oksidasyon süreçleri ile ilişkili altın cevherleşmeleri ve bakır sülfidlerce baskın sülfid cevherleşmeleridir. Cevherleşmelerle ilişkili olarak (1) silisleşme ve (2) kuvars ± alunit alterasyonları olmak üzere iki ana alterasyon tanımlanmıştır. Bu alterasyon zonları cevherleşmenin geniş ölçüde ileri arjilik alterasyon zonları içinde kaldığını göstermektedir.

Duraylı izotop çalışmaları, kuvars (oksijen,  $\delta_{18}O$ ) ve alunit (hidrojen,  $\delta D$ ) üzerinde gerçekleştirilmiştir.  $\delta_{18}O$  değerleri 6.2 ile 10.3‰ gibi dar bir alanda seyrederken,  $\delta D$  analizleri devam etmektedir. İleri arjilik alterasyon süreçleri boyunca çok ince taneli (kriptokristalin) kuvarslar oluştuğu için sıvı kapanım çalışmaları sağlıklı bir şekilde yürütülememiş ve analizler başarısız olmuştur. Altın mikron boyutunda olduğu için cevher petrografisi çalışmalarında görülmemiştir. Fakat oksitli altın cevherinin tabanından (sülfidli ve/veya yarı oksitli) alınan örneklerde önemli miktarda bakır içeren cevher minerali (enerjit, kalkozin, kovellin, malakit) tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Öksüt, Epitermal, Altın, İzotop, Jeokronoloji, Yüksek Sülfidasyon, Develi, Kayseri, Türkiye

## **GEOLOGY – MINERALOGY – TIMING AND GENETIC INVESTIGATION OF ÖKSÜT (DEVELİ, KAYSERİ, TURKEY) HIGH SULFIDATION EPITHERMAL GOLD DEPOSIT**

**Ali Aluç<sup>a</sup>, İlkey Kuşcu<sup>a</sup>, Mustafa Cihan<sup>b</sup>, Deniz Can Serçe<sup>b</sup>, Semih Bekarlan<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Department of Geological Engineering, Muğla Sıtkı Koçman University, Muğla – Turkey

<sup>b</sup>Öksüt Madencilik A.Ş., Turan Güneş Bulv. Hollanda Cad. 3/5 Ankara – Turkey

(alialuc@mu.edu.tr)

### **ABSTRACT**

Öksüt high sulfidation epithermal gold mineralization, 45 km from Kayseri, near the Öksüt village, is located in Central Anatolian Volcanic Province (CAVP). Öksüt epithermal deposit consists of seven potential mineralized zones, namely; Keltepe, Keltepe NW, Boztepe, Boztepe W, Büyüktepe, Güneytepe ve Yelibelentepe. Of these, the most promising ones are Keltepe (1 million Oz / 22.8 million tonnes with 1.4 gr/t Au average) and Güneytepe (125.000 Oz / 3.3 million tonnes with 1.2 gr/t Au average). NW – SE trending fault system is the main structural controls of alteration and gold mineralization, but younger NE – SW – trending faults overprint and offset the deposits.

The petrographic and geochemical studies revealed that the mineralization is hosted by hornblende-rich basaltic andesite that were covered by pyroxene-rich basaltic andesite of Develidağ Volcanic Complex. The timing of magmatism and age of these volcanic rocks have been obtained by zircon U–Pb geochronology using CA-ID-TIMS and LA-ICP-MS methods and age of post-mineral basaltic andesite (cover rock) is determined as 5.674±0.068 to 5.700±0.019 Ma.

The gold mineralization is hosted by breccias with different type and origin. Five different breccia types were identified and their relation with mineralization were recognized. Two different mineralization have been recognized in study area; oxidation-related gold mineralization and copper sulphide-rich sulphide mineralization. There are two main alteration types: (1) Silicification, (2) quartz ± alunite alteration, collectively suggesting that mineralization is enclosed by extensive zones of advanced argillic alterations.

Stable isotope compositions of quartz and alunite varies within a short range of  $\delta_{18}O$  6.2 to 10.3‰ (obtained from quartz), whereas,  $\delta D$  measurements are pending (on alunite). Fluid inclusion assessments were failed due to the fact that silicification formed mainly cryptocrystalline quartz minerals, too small for fluid inclusion analysis. In ore microscopy studies gold could not be identified due to its micron size, however, significant amount of copper-bearing minerals (mainly enargite, chalcocite, covellite, chalcopyrite and malachite) were determined in samples taken from the base of oxidation-related gold mineralization (sulphide-rich and/or moderately oxidized).

**Keywords:** Öksüt, Epithermal, Gold, Isotope, Geochronology, High-Sulfidation, Develi, Kayseri, Turkey